

世界互联网发展报告

2018

中国网络空间研究院 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京•BEIJING

内 容 简 介

本书全面反映了 2018 年度世界互联网的发展进程、发展现状和发展趋势,系统地总结了世界主要国家的互联网发展情况和发展亮点,深度分析了互联网重点领域发展的新情况、新动态、新趋势;内容涵盖信息基础设施、信息技术、数字经济、政府数据开放、互联网媒体、网络安全、互联网法治建设、国际治理等方面。本书设立并发布的世界互联网发展指标体系,在整体与去年基本保持一致的前提下,今年适当调整指标项目,进一步扩大评估范围,夯实数据来源,以期更加全面、准确、客观地反映世界互联网发展整体态势。

本书汇聚了全球互联网领域最新研究成果,内容全面、重点突出,资料翔实、数据权威,对于政府管理部门、互联网企业、科研机构、高校等互联网领域从业人员全面了解和掌握世界互联网发展情况具有重要参考价值。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

世界互联网发展报告. 2018 / 中国网络空间研究院编著. —北京: 电子工业出版社, 2019.1
ISBN 978-7-121-35439-7

I. ①世… II. ①中… III. ①互联网络—研究报告—世界—2018 IV. ①TP393.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 255427 号

总 策 划: 刘九如

策划编辑: 郭穗娟 齐 岳 责任美编: 秦 靖

责任编辑: 郭穗娟

印 刷:

装 订:

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 710×1000 1/16 印张: 15.5 字数: 246 千字

版 次: 2019 年 1 月第 1 版

印 次: 2019 年 1 月第 1 次印刷

定 价: 198.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888, 88258888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

本书咨询联系方式: (010) 88254502, guosj@phei.com.cn。

前 言

当今世界，信息技术日新月异，数字化、网络化、智能化深入发展，在推动经济和社会发展、促进国家治理体系和治理能力现代化、满足人民日益增长的美好生活需要方面发挥着越来越重要的作用。同时，互联网发展也给世界各国的主权、安全、发展带来许多新的挑战。推动世界互联网持续发展，让全球公民共享互联网发展成果，这是国际社会的共同目标和共同愿景，需要世界各国的共同参与和共同努力。

今年，我们编写了《世界互联网发展报告 2018》（以下简称《报告》），力求全面深入地对全球互联网的发展情况进行研究和分析，总结历史、剖析现状、引领未来，体现出中国学界对互联网发展态势的认识和思考，为全球互联网发展提供了新的思想借鉴和智力支撑。为此，《报告》做了以下三方面的努力：

1. 始终将习近平主席的国际治网理念作为理论基础，探寻互联网发展治理的中国方案

当前，全球互联网治理体系变革进入关键时期，针对网络空间国际治理的不同理念竞争并存、交流碰撞，寻求包容性解决方案的呼声正在兴起。中国国家主席习近平在多个重要国际场合阐述国际治网理念，特别提出了推进全球互联网治理体系变革的“四项原则”和构建网络空间命运共同体的“五点主张”，赢得了国际社会的广泛赞誉和普遍认同，为世界互联网发展治理提供了中国方案。《报告》将习近平主席国际治网理念作为理论基础和思想

主线贯穿始终，全面宣传和阐释习近平主席的国际治网理念、思想和主张，深入解读互联网治理的中国方案，为全球互联网发展的治理提供新选择，为推动构建网络空间命运共同体做出努力。

2. 始终把世界互联网发展的生动实践作为研究基础，打造互联网领域的“小百科全书”

互联网诞生至今，信息技术日新月异，全面融入社会生产生活，深刻地改变着全球经济格局、利益格局、安全格局。世界主要大国普遍将互联网作为国家战略重点和优先发展方向，加快建设和运用互联网，从技术到应用、从发展到治理，形成了一系列新实践、新举措、新成效，为研究工作提供了广阔的空间和丰富的资源。《报告》紧紧围绕全球互联网发展现状，聚焦各国 2018 年互联网发展的实践和成效，从信息基础设施、信息技术、数字经济、政府数据开放、互联网媒体、网络安全、互联网法治建设、国际治理八个方面，展现了 2018 年全球互联网发展的新技术、新应用、新态势，这是一份是关于世界互联网发展全领域、全景式研究的重要成果。

3. 始终把全面、准确、客观作为学术目标，不断完善世界互联网发展指数指标体系

《报告》始终坚持突出国际性、权威性、精准性，强化思想性、理论性、概括性，力求从中国视角解读全球态势，以领先水平引领未来发展。去年首次设立的世界互联网发展指数指标体系，将习近平主席的国际治网理念具体化、标准化和指数化，从中国视角对世界互联网发展进行评估，一经发布便引发国际社会广泛关注和热烈反响。指标体系在整体上与去年基本保持一致的前提下，今年适当调整指标项目，进一步扩大评估范围，充实数据来源，以期更加全面、准确、客观地反映世界互联网发展的整体态势。

《报告》是中国学术界为全球互联网发展的治理提供思想创见、政策创设、理论创新的一次有益尝试。未来，我们将持续关注世界互联网发展态势和进展，持续提出我们的分析和见解，为推动世界各国共同搭乘互联网发展的快车、加快构建网络空间命运共同体贡献中国的智慧和力量。

中国网络空间研究院

2018 年 10 月

目 录

总 论	1
一、2018 年世界互联网发展总体态势	1
二、2018 年世界主要国家的互联网发展状况评估分析	8
(一) 指数构建	9
(二) 权重确定	11
(三) 结果分析	15
三、主要代表性国家的互联网发展状况	31
(一) 美国互联网综合实力领先全球	32
(二) 中国成为互联网发展的新兴大国	34
(三) 英国互联网始终保持稳定发展的态势	36
(四) 新加坡互联网基础设施建设表现抢眼	38
(五) 瑞典互联网科技创新环境优越	40
(六) 挪威互联网发展基础雄厚	42
(七) 荷兰网络空间治理优势明显	44
(八) 瑞士成为数据保护全球领先者	45
(九) 德国传统产业数字化转型成效显著	48
(十) 日本互联网发展整体实力不凡	50
四、2019 年世界互联网发展趋势与政策建议	52
第 1 章 世界信息基础设施发展状况	55
1.1 概述	55
1.2 宽带网络	58
1.2.1 光纤宽带占比持续提升, 接入能力向千兆迈进	58

1.2.2	4G 用户持续快速增长, 5G 升级驶入“快车道”	61
1.2.3	IPv6 商用部署持续推进, 产业生态进入良性发展	63
1.2.4	国际网络设施互联互通	65
1.2.5	空基互联网快速发展, 各国积极开展部署	68
1.2.6	电信普遍服务不断创新, 助力农村网络建设和应用普及	70
1.3	应用设施	71
1.3.1	数据中心和云计算平台集约化、全球化特征明显	71
1.3.2	内容分发产业规模攀升, 新技术与内容分发 网络 (CDN) 融合发展	73
1.3.3	NB-IoT 和 eMTC 稳步发展, 物联网应用日益普及	75
1.3.4	互联网交换中心持续扩张, 云互联业务迅速兴起	75
1.3.5	互联网基础资源不均, 国家网络实力有待平衡	78
第 2 章	世界网络信息技术发展状况	80
2.1	概述	80
2.2	网络基础信息技术持续创新发展	81
2.2.1	先进计算技术不断突破算力极限	81
2.2.2	集成电路技术快速更新	84
2.2.3	软件技术呈现云化趋势	89
2.3	前沿热点技术发展亮点纷呈	91
2.3.1	人工智能技术快速发展和应用	91
2.3.2	区块链技术取得积极进展	96
2.3.3	量子信息技术引领产研热潮	97
2.3.4	物联感知技术保持平稳发展	100
2.4	网络信息技术与传统领域深度融合发展	102
2.4.1	智能制造技术应用步伐加快	102
2.4.2	智能医疗技术应用范围不断拓展	104
2.4.3	自动驾驶技术应用日趋成熟	106

第3章 世界数字经济发展状况	108
3.1 概论	108
3.2 信息技术产业形势总体向好	110
3.2.1 电子信息制造业加速复苏	110
3.2.2 全球基础电信业回暖	116
3.2.3 信息技术服务业迅猛发展	119
3.2.4 生态化竞争塑造超级企业	122
3.3 智能制造迎来爆发式增长	122
3.3.1 全球智能制造规模不断壮大	122
3.3.2 美国、日本和德国引领全球智能制造发展	123
3.3.3 以工业机器人为代表的智能装备广泛应用	124
3.3.4 工业互联网 APP 的培育和应用已经全面展开	126
3.4 全球电子商务保持高速发展态势	126
3.4.1 网络零售为全球零售市场的增长带来强劲动力	126
3.4.2 新兴市场成为主要增长动力	128
3.4.3 全球跨境电子商务蓬勃发展	129
3.5 数字技术引领服务业转型	130
3.5.1 共享经济呈现强劲发展态势	130
3.5.2 数字技术与生活性服务业深度融合	132
3.5.3 生产性服务业加快数字化转型	135
3.6 金融科技快速发展	136
3.6.1 全球金融科技发展态势	136
3.6.2 主要国家和地区积极布局	137
3.6.3 借贷和支付领域发展迅猛	138
3.7 数字经济引发全球投资新趋势	139
3.7.1 电信业投资占比基本稳定	140
3.7.2 半导体市场投资大幅增长	140

3.7.3	电子商务投融资活跃	141
3.7.4	互联网出行投融资活跃	142
3.7.5	数字健康投融资量价齐升	143
3.7.6	企业市场估值再创新高	144
第4章	全球政府数据开放情势	146
4.1	概述	146
4.2	全球政府数据开放发展历程	147
4.2.1	政府数据开放的萌芽期	147
4.2.2	政府数据开放的蔓延期	147
4.2.3	政府数据开放的发展期	148
4.3	全球政府数据开放现状	150
4.3.1	政府数据开放程度不断提高	150
4.3.2	政府数据开放平台日益完善	152
4.3.3	全球政府数据开放运动发展不均衡	155
4.3.4	开放数据相关保障措施逐步完善	157
4.4	全球政府数据开放面临的主要挑战	159
4.4.1	高价值数据开放有待增强	159
4.4.2	数字鸿沟需继续努力解决	159
4.4.3	数据更新维护有待加强	160
4.4.4	隐私与安全面临巨大挑战	160
4.4.5	政府协作能力有待提高	161
4.5	政府数据开放发展趋势	161
4.5.1	技术驱动政府数据开放将持续深化	161
4.5.2	政府数据开放将进一步提升政府治理能力	162
4.5.3	政府数据开放将催生更多新兴产业	162

第5章 世界互联网媒体发展状况	164
5.1 概述	164
5.2 世界互联网媒体技术创新	165
5.2.1 人工智能技术应用	166
5.2.2 虚拟现实与增强现实技术应用	167
5.2.3 区块链技术应用	168
5.2.4 算法创新	168
5.3 世界互联网媒体发展总体态势及主要代表	169
5.3.1 新闻媒体：主流媒体及传统新闻公信力上升	169
5.3.2 社交媒体：信任危机促使行业强化治理	170
5.3.3 知识平台：音/视频内容比例上升，探索新的赢利模式	171
5.3.4 视听媒体：付费用户进一步扩大	172
5.4 互联网虚假新闻的治理	173
5.4.1 美国：独立的事实核查机构与媒体核查通力合作	174
5.4.2 英国：政府、媒体和民间机构合力打击	176
5.4.3 德国：联邦司法部和脸谱共同核查	176
5.4.4 法国：创建数据查证中心，多方合作核查	177
5.4.5 俄罗斯：立法与行政并举，呼吁国际合作	178
5.4.6 中国：政府部门出台的相关行政性法规起主导作用	179
第6章 世界网络安全发展状况	181
6.1 概述	181
6.2 当前全球面临的主要网络安全威胁	182
6.2.1 网页仿冒手段升级换代	182
6.2.2 拒绝服务攻击持续显现	183
6.2.3 木马和僵尸网络仍威胁巨大	185
6.2.4 恶意程序攻击仍是主要威胁	186
6.2.5 高级持续性攻击活动活跃	187

6.2.6	大规模数据泄露事件频发	188
6.2.7	物联网安全风险加剧	189
6.2.8	人工智能双刃剑特征突出	190
6.3	部分国家的网络安全防护措施	191
6.3.1	网络安全战略和法律法规不断更新完善	191
6.3.2	加强网络安全机制体制建设	193
6.3.3	强化关键信息基础设施安全防护	193
6.3.4	加强数据和隐私保护	194
6.3.5	推动人才培养和网络安全意识教育	196
6.3.6	持续打击网络犯罪和恐怖主义	197
6.3.7	加强网络空间国际合作	198
6.4	世界网络安全产业发展	199
6.4.1	世界网络安全产业发展现状	199
6.4.2	各国政府对网络安全产业的推动举措	200
第7章	世界各国互联网法治建设	202
7.1	概述	202
7.2	网络安全立法力度加大，维护网络空间主权成为国际社会的普遍愿望	203
7.2.1	各国网络安全立法进程加速	203
7.2.2	关键信息基础设施保护立法和标准的制定齐头并进	204
7.2.3	数据主权法律冲突升级，形成网络安全争夺的新领域	204
7.3	加强网络信息内容监管，强化网络服务提供者的社会责任	206
7.3.1	实施网络信息内容监管，强化网络服务提供者的义务	206
7.3.2	政府推动行业自律，打击违法及虚假内容	207
7.3.3	加强监管协同，建立和完善网络内容管理的执法手段	207
7.4	个人信息保护立法持续升温，配套机制不断完善	208
7.4.1	欧盟 GDPR 掀起全球个人信息保护立法新浪潮	208

7.4.2	数据主体权利保护不断增强, 相关责任主体面临严苛问责	209
7.4.3	个人信息保护配套规则和救助机制不断完善	210
7.5	新技术新业务管理规范持续跟进, 保障安全成为首要目标	211
7.5.1	法律法规、战略和政策合力推动新技术新业务发展	211
7.5.2	加强虚拟货币监管, 整治行业乱象	211
7.5.3	无人驾驶开放道路测试, 政策破冰助力创新发展	212
7.6	数字贸易的蓬勃兴起带来新问题和新的挑战, 构建数字贸易规则成为新议题	213
7.6.1	数字贸易规则逐步构建, 规则内涵不断丰富	213
7.6.2	不断进行重点议题的实践探索, 求同存异成为共识	214
第 8 章	网络空间国际治理	216
8.1	概述	216
8.2	当前网络空间国际治理面临的问题	216
8.2.1	全球网络空间治理的规范滞后问题亟待解决	217
8.2.2	治理模式差异需要协商协同解决	217
8.2.3	各行为体之间的互信需要加强	218
8.2.4	新技术新应用的发展对网络空间国际治理提出新需求	218
8.3	网络空间国际治理平台的工作进展	218
8.3.1	联合国数字合作高级别小组	219
8.3.2	国际电信联盟	219
8.3.3	信息社会世界峰会	220
8.3.4	互联网治理论坛	220
8.3.5	互联网名称与数字地址分配机构	221
8.3.6	世界互联网大会	221
8.3.7	世界经济论坛	222
8.4	传统国际组织参与网络空间国际治理的情况	222
8.4.1	二十国集团	222

8.4.2	金砖国家·····	223
8.4.3	亚太经合组织·····	223
8.4.4	上海合作组织·····	223
8.5	部分国家和地区的互联网治理情况·····	225
8.5.1	美国在网络空间战略的顶层设计和数据安全保护 相关立法方面保持全球领先·····	225
8.5.2	中国持续务实参与网络空间国际治理建设·····	226
8.5.3	欧盟推动立法，加强个人数据和数字版权保护·····	227
8.5.4	英国重视网络反恐，打击暗网取得成效·····	227
8.5.5	俄罗斯已形成多层次的互联网治理体系·····	228
8.5.6	印度互联网发展迅速，数据保护立法已经启动·····	229
8.5.7	日本与欧盟实现紧密的数据隐私保护合作·····	229
	后记·····	231

总 论

当前，全球正处于新一轮科技革命和产业革命爆发的历史交汇时期，以大数据、人工智能、区块链、量子计算为代表的新一代信息技术突飞猛进、日新月异。面对新形势、新机遇和新挑战，世界各国加速推动新兴技术研发，积极抢占下一代信息技术竞争的制高点，持续释放数字经济红利；不断增强网络安全防护能力，全面提升发展互联网、应用互联网和驾驭互联网的能力。在 2017 年出版的《世界互联网发展报告 2017》中，我们探索性地设立了世界互联网发展指数指标体系，对世界主要国家的互联网发展状况进行综合评估和量化分析。在《世界互联网发展报告 2018》中，我们根据过去一年互联网发展的新趋势和新亮点，扩大了评估国家的范围，以期更加全面、客观、准确地反映过去一年全球互联网发展的总体态势，旨在为各国推动互联网发展与治理提供有益借鉴。

一、2018年世界互联网发展总体态势

2018 年，以互联网为代表的信息技术和人类生产生活深度融合，成为引领创新和驱动转型的先导力量，正在加速重构全球经济的新版图。2018 年 1 月，全球互联网用户突破 40 亿人，达到 40.21 亿人，渗透率为

53%¹。针对全球互联网发展面临的共同课题及各国经济社会发展短板，世界主要国家持续推进信息化发展，聚焦数字红利，从基础设施构建、产业模式创新、规则标准制定等方面多管齐下，不断推进技术创新、产业升级、经济增长及社会改善。

1. 信息基础设施建设稳步推进，助力全球互联网发展更新换代

全球已经步入万物互联时代，网络信息技术持续创新、数字经济飞速发展、信息消费日益丰富，对信息通信网络基础设施提出了更高要求。随着先进计算、高速互联、高端存储、智能感知等领域全面进入升级换代新阶段，信息基础设施加速向高速率、全覆盖、智能化方向发展，大容量、泛在普及、天地一体化、智能感知的新一代宽带网络基础设施初步形成，以数据中心、云计算平台、内容分发网络、物联网感知设施、互联网交换中心为代表的智能应用基础设施正在加速部署，网络信息基础设施持续演进升级。光纤宽带网络成为固定宽带主流方式，全球光纤用户达到 5.55 亿人，用户占比提升至 59.5%，百兆宽带在全球范围逐步普及，千兆网络成为新的发展目标。全球 4G 网络和用户数量持续增长，截至 2018 年 6 月底，全球移动用户数达到 78.4 亿人，4G 用户渗透率达到 38%。全球范围内掀起了一股 5G 网络升级换代和建设热潮，已经完成第一阶段全功能标准化工作，进入产业全面冲刺的新阶段。各国纷纷抢跑 5G 试验网和试商用网络建设，计划在 2020 年左右实现 5G 商用。IPv6 大规模商用部署在全球范围内快速展开，截至 2018 年 8 月底，全球 IPv6 部署率达到 16.78%，全球 TOP10 运营商的 IPv6 平均部署率、TOP 50 网站的 IPv6 支持率均超过 60%，但总体来看，使用率依然较低。国际通

¹ 数据来源：Digital in 2018 报告, <https://wearesocial.com/blog/2018/01/global-digital-report-2018>.

信网络设施正在加速实现互联互通，国际互联网出口带宽持续保持高速增长，海底光缆市场规模快速扩张。卫星互联网进入跨越式发展阶段，高通量卫星容量需求年均复合增长率达到 31%。各国积极提高农村及偏远地区的宽带网络覆盖率和接入速率，进一步缩小城乡之间的数字鸿沟，助力农村公共服务水平的提升和互联网应用的普及。全球域名资源平稳增长，顶级域市场集中度提升。截至 2018 年 3 月底，全球域名数量超过 3.43 亿个，排名前 10 位的顶级域占全球域名注册市场的 73.2%。

2. 各国高度重视互联网技术发展，新兴技术对经济和社会的驱动作用日益显现

2018 年，世界网络信息技术继续保持飞速发展，技术创新和突破加速涌现，网络信息技术与实体经济进一步深度融合，使经济和社会各领域迎来新一轮的技术升级，信息化发展从数字化、网络化向智能化方向转变，经济和社会进入智能革命前夜。此外，以人工智能、区块链、量子计算为代表的网络信息技术继续表现活跃、亮点纷呈，相关领域的新技术、新应用、新业态不断涌现，带动网络信息技术全产业链的革新；各项技术深度融合成为网络信息技术发展的方向，部分技术已经形成相对成熟的商业模式，社会经济各领域的生产效率和福利水平不断提升。主要国家政府高度重视网络信息技术革新，将其作为拉动本国经济发展的重要抓手，不断制定、出台或完善国家战略规划，力图在新一轮的全球竞争格局中形成或保持发展优势，甚至实现“弯道超车”。在国家科技角逐中，企业尤其是互联网巨头逐渐成为网络信息技术创新、行业应用落地的主体，在国际竞争中扮演了重要角色。随着世界各国经贸关系不断加强，网络信息技术创新的全球分工协作成为发展趋势，技术创新跨

国合作和技术产权跨国流动日益普遍，各国网络信息技术创新的协同效应进一步突显，正向溢出效应更加明显。

3. 全球数字经济蓬勃发展，商业模式持续创新，成为推动各国经济增长的核心动力

信息技术对传统产业的融合改造和转型升级作用日渐突显，数字经济成为全球经济复苏的新动能和新引擎，新产业、新业态、新模式不断涌现，世界正进入以信息技术为主导的经济发展时期。2017 年全球数字经济规模达到 12.9 万亿美元，美国和中国的数字经济规模位居全球前两位，呈现“双引擎”引领态势。在细分领域方面，2017 年全年半导体市场规模达到 4 122 亿美元，同比增长 21.6%；云计算服务市场规模达 2 602 亿美元，同比增长 18.5%；大数据市场规模约 350 亿美元，同比增长 25%，发展态势强劲。全球制造业加速迈向智能化时代，新一代信息技术与制造技术深度融合加速生产方式的变革，以工业机器人、3D 打印为代表的智能装备广泛应用。未来 5 年，全球智能制造行业将保持 10%的年均复合增长率。全球电子商务市场保持快速增长势头，2017 年全球网络零售交易额达 2.3 万亿美元，同比增长 24.8%，亚洲、拉丁美洲、中东、非洲等新兴市场成为新的增长点。数字技术与服务业深度融合，推动共享经济、互联网医疗、在线教育、在线旅游等新业态新模式蓬勃发展，服务外包、智慧物流等生产性服务业加快数字化转型。互联网平台巨大的潜在价值受到各方关注，越来越多的企业基于自身优势打造互联网和物联网平台，推动平台数量和市场价值不断增长。全球金融科技逐渐构建起以 P2P 网贷、众筹融资、第三方支付、互联网理财为代表的全方位、多元化的服务体系，金融普惠化进程的加快为中小微企业和创业者提供更

多便利。数字经济发展强调创新、合作与共赢，全球化发展的趋势不可逆转，反对贸易保护主义、深入推进世界各国信息化合作正成为国际社会的普遍共识。

4. 全球互联网媒体形态不断推陈出新，技术对媒体组织形式和生产运作方式的影响持续加深

互联网深度融入生产生活，深刻改变着人们的生活方式、思维习惯和消费模式，人工智能和算法推荐在生产分发方面持续加深应用，区块链和虚拟现实技术为媒体发展带来巨大的想象空间和发展潜力，但也产生了一系列新的社会问题。因此，技术进步与社会发展的关系还需进一步平衡。互联网媒体产业保持增长，全球互联网媒体用户数进一步增加，移动互联网媒体用户数快速增长。新闻媒体持续发力，公众对主流媒体及传统新闻信任度上升，对来自社交媒体及搜索引擎的新闻信任度则下降至历年最低，虚假新闻治理成为全球性问题。社交媒体发展遭遇瓶颈，使用率在美国、英国、法国等主要市场均有下降，龙头企业增长乏力，或面临行业洗牌。搜索引擎发展稳健，行业领先者地位稳固，智能化、移动化、算法增强成为未来发展趋势。知识平台发展良好，活跃用户数量进一步上升，从图文知识内容向音频、视频知识内容过渡升级，通过广告、付费内容等多种手段提升盈利能力，或将成为下一个互联网风口。游戏直播观众数量显著上升，数字音乐付费用户数进一步提升，VR（虚拟现实）、AR（增强现实）与直播结合成为视频业务新热点，短视频、视频服务等领域投资火爆，优质内容备受资本青睐。

5. 世界范围内网络安全威胁呈高发态势，各国高度重视网络安全发展，全球网络安全产业规模不断增长

世界范围内网络安全威胁愈演愈烈，网络攻击、勒索软件、数据泄露等安全问题频发，重大网络安全事件数量、规模持续上升，不断挑动世界各国的神经。拒绝服务攻击、应用层攻击数量和规模大幅度增加，持续 6 个小时以上的攻击数量由 2017 第三季度的 9.7% 上升到了第四季度的 12.4%。木马僵尸数量居高不减，每家企业平均感染天数由 6.6 天上升到 7.6 天。仿冒网页攻击手段翻新升级，恶意程序不断更新迭代。2018 年上半年，2 308 起数据泄露事件被公开披露，约 26 亿条用户记录被曝光，个人信息在数据泄露总量中依然占据很大比重，英国数据公司剑桥分析利用脸谱（Facebook）开放接口获取 8 700 万份用户数据，引发国际社会广泛关注。面对复杂严峻的网络安全形势，各国积极采取包括完善和制定网络安全战略法律法规、强化网络信息内容监管、保护关键信息基础设施、推动人才培养和意识教育、加强数据和隐私保护、持续打击网络犯罪和恐怖主义在内的一系列防护措施。随着国家之间网络安全博弈和冲突的升温，针对重要活动和关键部门的网络攻击有增无减，网络安全在国家安全中的整体地位不断上升。世界各国也普遍将网络空间纳入军事安全领域，通过设立网络部队、发展网络军事斗争能力、扩大国防投资，持续提升网络空间威慑能力。复杂严峻的网络安全形势使得全球网络安全产业战略价值全面突显，展现出巨大的发展潜力。近年来，全球网络安全产业保持高速增长，从全球产业布局来看，产业规模最大的国家主要集中于北美、西欧和东亚地区。世界主要国家通过实施网络安全人才培养计划、加大网络安全产业投资力度、加强网络安全政企合

作水平、充分发挥网络安全智库作用等一系列政策倾斜，助力网络安全产业发展，推动网络安全产业在就业、教育培训和新技术领域迈入高速增长阶段，促进网络安全市场走向成熟和完善。

6. 全球网络空间多边及多方治理模式并行，但网络空间治理的一致性规则尚未形成

网络空间治理已成为大国地缘战略的重点之一，互联网治理已由“包含政治意义的技术问题”发展成为“包含技术元素的政治问题”，需要各国政府、国际组织、技术社群、民间团体和个人携手共建全球网络空间命运共同体。近一年来，在反全球化思潮的冲击下，网络空间国际治理逐渐步入深水区，继续呈现“多利益相关方”和“多边主义”两种模式并行态势，治理模式之争不断走向深化。网络空间大国博弈与各国实践增加了国际治理合作的不确定性，美国接连出台网络政策，谋求继续主导网络空间国际治理规则；欧盟在数据跨境流动方面进展显著，特别是《通用数据保护条例》的生效掀起了新一轮个人信息保护立法的热潮；英国、俄罗斯等国积极打造网络安全防护力量，努力提升应对网络空间不确定性挑战的整体能力；新兴市场国家参与网络空间治理合作形式日趋多样，议题更加丰富，有效促进了本国互联网产业发展；中国在习近平主席提出的“四项原则”和“五点主张”的网络空间国际治理理念指导下，积极构建网络空间命运共同体，成为网络空间国际治理体系良性变革的积极推动者。大数据、云计算、物联网和人工智能的应用发展与经济发展深度嵌合，对网络空间国际规则的制定提出了更高要求，同时也为网络空间国际治理提出了新的议题。互联网国际规则制定进程缓慢、数据资源保护与商业应用需求竞合，以及网络空间军事化态势加剧等新

情况成为备受关注的热点问题。如何利用数字经济等新技术发展带来的红利，促进网络空间国际合作交流拓展新途径、迈向新高度，实现互信共治、互利共赢，需要国际社会超越治理模式的对抗，寻找包容性解决方案。

二、2018年世界主要国家的互联网发展状况评估分析

世界互联网发展指数指标体系于 2017 年设立，尚带有一定的探索性。2018 年的指标体系在去年 38 个国家的基础上，新增了 7 个国家，共 45 个国家，涵盖五大洲的主要经济体和互联网发展具有代表性的国家，基本能够反映当前各大洲和世界主要国家的互联网最新发展状况。这 45 个国家分布如下。

美洲：美国、加拿大、巴西、阿根廷、墨西哥、智利、古巴。

亚洲：中国、日本、韩国、印度尼西亚、印度、沙特阿拉伯、土耳其、阿拉伯联合酋长国、哈萨克斯坦、马来西亚、新加坡、泰国、越南、巴基斯坦、以色列。

欧洲：英国、法国、德国、意大利、俄罗斯、丹麦、爱沙尼亚、芬兰、荷兰、挪威、葡萄牙、西班牙、瑞典、瑞士、乌克兰、波兰。

大洋洲：澳大利亚、新西兰。

非洲：南非、埃及、尼日利亚、肯尼亚、埃塞俄比亚。

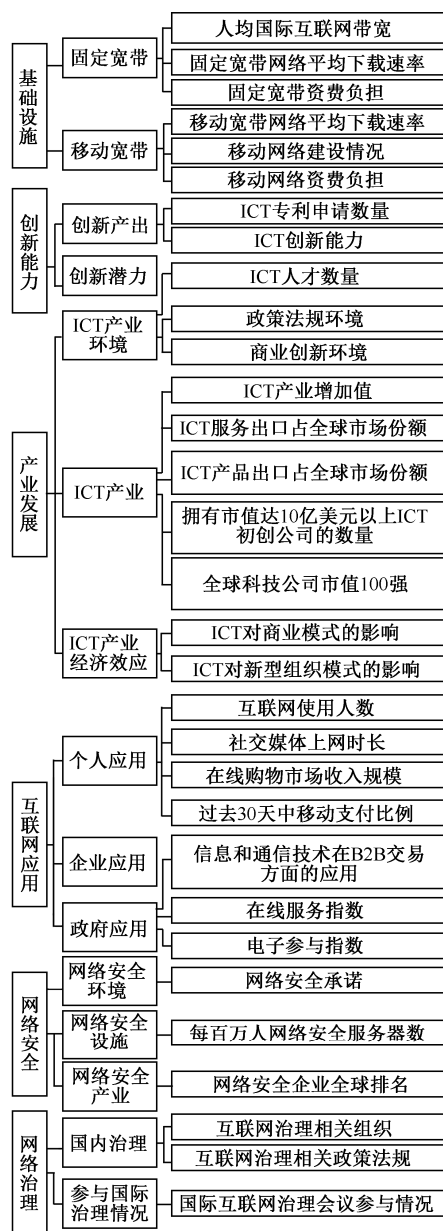
注：字体加粗的国家为 2018 年新增的。

（一）指数构建

2017 年的世界互联网发展指数采用了 6 个一级指标、12 个二级指标和 32 个三级指标的三级指标体系来测度各国的互联网发展水平。在 2017 年研究基础上，为适应当前互联网形势的发展需要，更加全面地展示各国互联网发展水平，同时考虑到各项指标元数据的可获得性，2018 年的世界互联网发展指数延续了一级指标的设置，调整了二级指标和三级指标。所用数据来源和权重也有一定调整。

2018 年世界互联网发展指数由 6 个一级指标、15 个二级指标和 32 个三级指标构成。一级指标主要包括基础设施、创新能力、产业发展、互联网应用、网络安全、网络治理 6 个要素。其中，基础设施主要评价各国在宽带建设方面的水平；创新能力主要评价各国在互联网创新方面的能力，包括创新的产出和未来的发展潜力等；产业发展主要评价各国互联网产业的发展水平，尤其是各国互联网企业的表现成为评估重点；互联网应用主要从个人应用、企业应用和政府应用 3 个维度评估各国的互联网应用水平；网络安全主要从网络安全环境、网络安全设施及网络安全产业 3 个方面评价各国的网络安全水平；网络治理主要评价各国在网络空间国内及国际治理方面的管理水平和参与程度。

世界互联网发展指数指标体系如总论图 1 所示。



ICT: Information and Communication Technology

总论图 1 世界互联网发展指数指标体系

（二）权重确定

基础设施、创新能力、产业发展、互联网应用、网络安全和互联网治理情况等是影响互联网发展的主要因素。

本指标体系认为，基础设施是互联网发展的基础，但经过多年的发展，各国固定和移动信息基础设施的建设已趋于完善。同时，5G 网络、卫星互联网等建设情况尚未进行较为全面的统计，该指标的权重为 10%；创新能力是各国互联网竞争力的不竭动力，是获得长远发展优势的关键。由于数据获取方面的原因，在本指标体系中，针对创新能力的评估主要从 ICT 产业的角度进行，该指标的权重为 20%；产业发展是互联网业持续发展的保障，很多问题也是在发展中才能逐步解决的，互联网产业所占权重也为 20%；互联网应用是反映一国互联网发展水平的最直接体现，是权重最大的因素，权重达到 30%；网络安全是互联网发展的重要保障，但由于所获取的数据有局限性，我们只选取了 3 个二级衡量指标，该指标的权重为 10%。互联网治理是维护一国互联网有序发展的保障，本指标体系中的数据主要源于澳大利亚战略政策研究所（ASPI）国际网络政策中心发布的《2017 年亚太地区网络成熟度报告》，以及国内专家根据该报告的评分规则对评价体系中其他国家的评分，该指标的权重为 10%。

世界互联网发展指数指标体系及权重见总论表 1。

总论表 1 世界互联网发展指数指标体系及权重

一级指标及权重	二级指标及权重	三级指标及权重	指标说明	数据来源
1. 基础设施 10%	1.1 固定宽带 50%	1.1.1 人均国际互联网带宽 20%	反映各国国际互联网建设水平或发展水平	国际电联数据库 (2016 年)

续表

一级指标及权重	二级指标及权重	三级指标及权重	指标说明	数据来源
1. 基础设施 10%	1.1 固定宽带 50%	1.1.2 固定宽带网络平均下载速率 50%	反映各国固定宽带接入用户在某段时间内进行网络下载的平均速率	全球数字报告（GlobalWebIndex 等机构）统计（2017 年）
		1.1.3 固定宽带资费负担 30%	反映固定宽带资费在国民总收入中的占比	国际电联数据库（2016 年）
	1.2 移动宽带 50%	1.2.1 移动宽带网络平均下载速率 40%	反映各国移动宽带接入用户在某段时间内进行网络下载的平均速率	全球数字报告（GlobalWebIndex 等机构）统计（2017 年）
		1.2.2 移动网络建设情况 40%	反映各国移动宽带的建设水平	全球数字报告（GlobalWebIndex 等机构）统计（2017 年）
		1.2.3 移动网络资费负担 20%	反映移动网络资费在国民总收入中的占比	国际电联数据库（2016 年）
2. 创新能力 20%	2.1 创新产出 30%	2.1.1 ICT 专利申请数量 50%	反映各国申请 ICT 专利的水平及能力	世界经济论坛统计（2014—2015 年）
		2.1.2 ICT 创新能力 50%	反映各国 ICT 产业的创新水平及能力	世界经济论坛统计（2014—2015 年）
	2.2 创新潜力 70%	2.2.1 ICT 人才数量 100%	反映各国 ICT 领域的人才情况	国际劳工组织数据库（2017 年）
3. 产业发展 20%	3.1 ICT 产业环境 10%	3.1.1 政策法规环境 50%	反映各国 ICT 产业发展的政策、法律法规环境	世界经济论坛统计（2014—2015 年）
		3.1.2 商业创新环境 50%	反映各国 ICT 产业发展的商业环境	世界经济论坛统计（2014—2015 年）
	3.2 ICT 产业 80%	3.2.1 ICT 增加值 10%	反映各国 ICT 增加值情况	联合国数据库（2016 年）
		3.2.2 ICT 服务出口占全球市场份额 10%	反映各国信息通信服务出口规模占全球信息通信服务出口规模的比例	世界银行“世界发展指数”（WDI）统计（2017 年）

续表

一级指标及权重	二级指标及权重	三级指标及权重	指标说明	数据来源
3. 产业发展 20%	3.2 ICT 产业 80%	3.2.3 ICT 产品出口占全球市场份额 10%	反映各国信息通信产品出口规模占全球信息通信产品出口规模的比例	世界银行“世界发展指数”(WDI)统计(2017年)
		3.2.4 拥有市值达 10 亿美元以上 ICT 初创公司的数量 20%	反映各国拥有市值 10 亿美元以上初创公司的数量	CB Insights 公司统计(2018年)
		3.2.5 全球科技公司市值 100 强 50%	反映各国最新市值位于全球前 100 强的上市科技公司市值总量	21 数据新闻实验室统计(2018年)
	3.3 ICT 产业经济效应 10%	3.3.1 ICT 对商业模式的影响 50%	反映各国利用 ICT 技术改善商业模式的程度	世界经济论坛统计(2014—2015年)
		3.3.2 ICT 对新型组织模式的影响 50%	反映各国利用 ICT 技术改善组织模式的程度,如组建虚拟团队、远程办公等	世界经济论坛统计(2014—2015年)
	4. 互联网应用 30%	4.1 个人应用 40%	4.1.1 互联网使用人数 25%	反映各国网民总数量
4.1.2 社交媒体上网时长 25%			反映各国社交媒体的上网时长	全球数字报告(GlobalWebIndex 等机构)统计(2017年)
4.1.3 在线购物市场收入规模 25%			反映各国消费者在线购物市场的收入总量	全球数字报告(GlobalWebIndex 等机构)统计(2017年)
4.1.4 过去 30 天中移动支付比例 25%			反映各国使用移动设备进行在线支付的比例	全球数字报告(GlobalWebIndex 等机构)统计(2017年)
4.2 企业应用 30%		4.2.1 信息和通信技术在 B2B 交易方面的应用 100%	反映各国企业在 B2B 交易中使用 ICT 技术的水平及能力	世界经济论坛统计(2014—2015年)

续表

一级指标及权重	二级指标及权重	三级指标及权重	指标说明	数据来源
4. 互联网应用 30%	4.3 政府应用 30%	4.3.1 在线服务指数 50%	反映各国政府网站提供在线服务的水平	联合国统计(2017年)
		4.3.2 电子参与指数 50%	反映各国民众通过在线渠道与政府沟通的水平	联合国统计(2017年)
5. 网络安全 10%	5.1 网络安全环境 20%	5.1.1 网络安全承诺 100%	反映各国对网络安全所做的承诺	世界经济论坛统计(2017年)
	5.2 网络安全设施 20%	5.2.1 每百万人网络安全服务器数 100%	反映各国每百万人中拥有网络安全服务器的数量	世界银行数据库统计(2017年)
	5.3 网络安全产业 60%	5.3.1 网络安全企业全球排名 100%	反映各国网络安全企业位于全球前500强的数量	Cybersecurity Ventures “全球网络安全企业500强名单”(2017年)
6. 网络治理 10%	6.1 国内治理 60%	6.1.1 互联网治理相关组织 50%	反映各国处理互联网治理等相关组织的设置情况,包括政策、安全、关键基础设施保护、CERT、犯罪和消费者保护等具体事务	澳大利亚智库 ASPI 统计(2017年)及专家评分
		6.1.2 互联网治理相关政策法规 50%	反映各国互联网事务或ISP相关法规、政策的制定情况	澳大利亚智库 ASPI 统计(2017年)及专家评分
	6.2 参与国际治理情况 40%	6.2.1 国际互联网治理会议参与情况 100%	反映各国参与关于网络空间国际研讨会的情况,包括双边会议、多边会议及其他论坛等	澳大利亚智库 ASPI 统计(2017年)及专家评分

（三）结果分析

通过对各项指标进行赋分，得出了 45 个国家的互联网发展指数得分，见总论表 2。从中可以看出，北美、欧洲及亚洲地区主要经济体的互联网平均发展水平最高，拉丁美洲及撒哈拉以南非洲发展中国家和地区也在加大发展力度。

总论表 2 世界互联网发展指数各国得分情况

排 名	国 家	得 分
1	美国	60.00
2	中国	53.23
3	英国	52.40
4	新加坡	51.23
5	瑞典	51.15
6	挪威	49.87
7	荷兰	49.74
8	瑞士	49.41
9	德国	49.24
10	日本	48.75
11	芬兰	47.59
12	加拿大	46.89
13	法国	46.44
14	丹麦	45.97
15	马来西亚	45.91
16	澳大利亚	45.86
17	韩国	45.76
18	爱沙尼亚	45.29
19	阿拉伯联合酋长国	45.05
20	新西兰	44.97
21	葡萄牙	44.61
22	西班牙	44.39
23	俄罗斯	43.92
24	南非	42.59
25	意大利	42.31
26	以色列	42.07

续表

排 名	国 家	得 分
27	印度	41.84
28	巴西	41.82
29	沙特阿拉伯	41.70
30	墨西哥	41.51
31	智利	41.24
32	波兰	41.08
33	土耳其	40.88
34	泰国	40.28
35	印度尼西亚	40.12
36	越南	38.81
37	肯尼亚	38.54
38	埃及	38.44
39	阿根廷	38.43
40	哈萨克斯坦	38.31
41	尼日利亚	36.13
42	乌克兰	35.83
43	埃塞俄比亚	30.15
44	巴基斯坦	30.09
45	古巴	17.00

1. 5G 成为基础设施建设新重点，但数字鸿沟依然存在

各国政府积极扩大信息基础设施的覆盖范围。根据《2018 年数字报告》（*Digital in 2018*）的最新统计，截至 2018 年 1 月，全球互联网用户数已经超过了 40 亿，约为 40.21 亿，仅一年的时间就增长了近 2 亿。具体来看，欧洲地区互联网发展比较成熟，北欧的互联网普及率最高，高达 94%，西欧地区的互联网普及率也达到了 90%；北美地区紧随其后，普及率高达 88%，南美地区的互联网普及率为 68%；亚洲地区互联网普及率较为均衡，普及率约为 50%；而在互联网基础设施还比较薄弱的非洲大陆，互联网普及率还有较大的提升空间。其中，即使在表现最好的

北非地区，普及率也仅为 49%，而最低的中非地区为 12%¹。

互联网普及率较高的发达国家正在加快打造泛在先进的信息基础设施体系。欧洲在网络下载速率和资费水平等方面都名列前茅，固定宽带覆盖率达 97%，4G 移动网络覆盖率达 91%²。该地区各国基础设施建设的平均水平居全球首位，建设重点集中于进一步提高宽带速度和扩大云计算的应用范围，为大容量、更高速的数据传输开拓途径。

以美国为代表的北美发达国家注重缩小数字鸿沟，致力于为民众提供普遍可获得的互联网接入服务，并且积极利用企业力量大力发展全球化的互联网业务。谷歌（Google）、OneWeb 公司、SpaceX 公司、铱星公司等纷纷投入卫星互联网这个新兴领域，推动陆海空天一体化信息基础设施的建设，成为全球卫星互联网建设的领导者。南美国家，如巴西、阿根廷、智利等国家的互联网发展速度不断加快，新兴发展的移动互联网生态将会给拉美地区的经济复苏带来新的机会³。

亚洲地区积极打造先进的无线网络，尤以中、韩、日等国家为代表。美国无线通信和互联网协会（CTIA）开展的“5G 网络就绪指数”调查情况表明，这 3 个国家分别列第一、第二和第四名，抢夺 5G 发展先机。在 5G 建设方面较为领先的中国正加快部署工作，预计到 2020 年前部署 5G 网络。

虽然非洲互联网渗透率依然落后全球，城乡数字鸿沟巨大，但是过去一年，非洲地区的网民增长率超过了 20%，2G 移动蜂窝信号覆盖了近

¹ <https://t.cj.sina.com.cn/articles/view/6426669955/17f0f3383001002tkp>.

² EU: DESI Index, 2018.

³ <http://www.chinacelacforum.org/chn/zgtlmjlbjgix/t1402599.htm>.

90%的人口，3G 或 4G 移动宽带信号覆盖近 60%的人口¹。非洲各国政府积极出台宽带建设政策并与谷歌、脸谱、阿里巴巴、腾讯等跨国互联网公司展开合作，极大改善了当地互联网基础设施。未来，提升互联网连接率将是推动非洲互联网经济发展的关键所在。世界互联网发展指数中基础设施得分情况见总论表 3。

总论表 3 世界互联网发展指数中基础设施得分情况

排 名	国 家	得 分
1	新加坡	4.80
2	瑞典	3.76
3	挪威	3.65
4	英国	3.38
5	爱沙尼亚	2.72
6	瑞士	2.68
7	芬兰	2.52
8	荷兰	2.29
9	丹麦	2.11
10	阿拉伯联合酋长国	1.98
11	德国	1.96
12	西班牙	1.94
13	加拿大	1.90
14	俄罗斯	1.81
15	法国	1.79
16	韩国	1.78
17	葡萄牙	1.72
18	美国	1.69
18	日本	1.69
20	澳大利亚	1.68
20	哈萨克斯坦	1.68
22	新西兰	1.62
23	智利	1.59
24	意大利	1.41
24	土耳其	1.41
26	以色列	1.39

¹ 2017 年非洲互联网可用性和可及性增长报告，<http://news.afrindex.com/zixun/article9980.html>，2017.12.1.

续表

排 名	国 家	得 分
27	波兰	1.38
28	中国	1.33
29	沙特阿拉伯	1.24
30	南非	1.19
31	乌克兰	1.12
32	巴西	1.07
33	泰国	1.06
33	阿根廷	1.06
35	越南	1.05
36	马来西亚	1.00
37	墨西哥	0.99
38	埃及	0.98
39	印度尼西亚	0.75
39	印度	0.75
41	肯尼亚	0.73
42	尼日利亚	0.68
43	巴基斯坦	0.60
44	古巴	0.56
45	埃塞俄比亚	0.50

2. 商业模式和产品技术创新双轮驱动，为互联网发展助力

创新能力是反映一国互联网未来发展潜能的主要指标。一般来看，企业创新主要包括商业模式创新与产品技术创新，商品模式创新主要通过改变产品的提供方式，进入现有或新的市场；而产品技术创新主要通过研发投入创造新技术，将技术垄断作为维持企业竞争优势的源泉。

欧洲、北美地区，以及日本、韩国和以色列等亚洲国家在技术创新方面尤为突出。瑞典、芬兰、瑞士、荷兰、丹麦、挪威等国家在 ICT 企业的创新能力方面得分较高，为欧洲的技术创新营造了优越的环境。北美发达国家投入大量研究资源，积极从税收政策上扶持互联网创新企业，从最早的惠普、英特尔等到后来的思科、苹果、谷歌都成为技术创新的引擎，不断保持其在技术创新方面的领先地位。韩国、日本、以色列等

亚洲国家在 ICT 专利申请方面领先全球，重点依托产品技术创新获得产业发展的原动力。

而以中国、印度等国为代表的人口大国则在商业模式创新方面更为活跃，由于人口基数大，用户类型、用户习惯、用户需求的差异性突显，给商业模式调整和创新带来更多机会。因此，商业模式的创新正成为该地区互联网企业业务发展和创新的突破口¹。

非洲地区已经成为全球发达国家和地区的投资“蓝海”，得益于外来科技企业的引进和开拓，非洲各国的互联网创新迎来了难得的机遇。南非、肯尼亚、埃塞俄比亚等国加大对互联网接入和技术教育的投资，旨在培养更多 IT 人才，适应互联网发展的新形势。

世界互联网发展指数中创新能力得分情况见总论表 4。

总论表 4 世界互联网发展指数中创新能力得分情况

排 名	国 家	得 分
1	美国	9.00
2	瑞士	8.42
3	德国	8.36
4	以色列	8.35
5	瑞典	8.16
6	日本	8.14
7	英国	8.11
8	芬兰	7.91
9	马来西亚	7.85
10	法国	7.69
11	荷兰	7.60
12	丹麦	7.52
13	加拿大	7.39
13	挪威	7.39

¹ 寿宇澄：商业模式创新是中国创新突破口，<http://m.hbrchina.org/article/141>，2014.11.28.

续表

排 名	国 家	得 分
15	韩国	7.37
16	新加坡	7.26
17	澳大利亚	7.19
18	中国	7.09
19	印度尼西亚	6.91
20	意大利	6.90
21	南非	6.87
22	印度	6.83
23	新西兰	6.74
24	葡萄牙	6.54
25	爱沙尼亚	6.53
26	西班牙	6.43
27	乌克兰	6.36
28	俄罗斯	6.21
29	墨西哥	6.18
30	泰国	6.17
31	沙特阿拉伯	6.12
32	波兰	6.07
33	土耳其	5.92
34	阿根廷	5.90
34	阿拉伯联合酋长国	5.90
36	越南	5.87
37	尼日利亚	5.85
38	智利	5.75
39	巴基斯坦	5.63
40	肯尼亚	5.49
41	埃塞俄比亚	5.17
42	哈萨克斯坦	5.14
43	巴西	5.03
44	埃及	5.00
45	古巴	0.50

3. 全球互联网产业创新不均衡，中国和美国较为突出

在全球互联网技术变革和创新浪潮的推动下，各国互联网企业成长步伐不断加快，尤以中国 and 美国的互联网企业表现最为抢眼。截至 2018 年 5 月，在全球 20 个市值最大的互联网公司中，中国有 9 家，美国有

11 家。在 5 年前，中国只有 2 家，而美国有 9 家¹。从所涉猎的领域看，美国的互联网独角兽企业不仅均匀分布于电子商务、娱乐、硬件、安全等领域，而且涉猎数据分析、金融科技、纳米技术等多个前沿领域；技术创新型企业较多，体现了美国互联网创新技术驱动的主要特征。中国的独角兽企业更注重产品和模式创新，在软件开发、数据分析、网络安全等技术门槛较高的领域有较大发展空间²。

欧洲的互联网产业一直落后于中国和北美发达国家的竞争对手，其分散的市场、严格的监管措施和相对保守的投资者使得欧洲的互联网企业难以成长壮大。2017 年的欧洲数字化进程报告显示，仅 1/5 的欧盟企业被认为高度数字化，而数字化的滞后妨碍了传统产业创新能力和国际化。欧盟境内大多数企业属于中小型企业，只有不到 20% 的中小企业使用互联网作为销售渠道³。

非洲互联网产业仍处在发展的初级阶段，有着极为广阔的发展前景和巨大的市场潜力。引进他国先进技术成为发展当地互联网产业的最佳手段。因此，非洲各国十分注重各类高新技术的引进⁴。

世界互联网发展指数中产业发展得分情况见总论表 5。

¹ 2018 年互联网趋势报告：中美互联网产业差距缩小 全球 20 大科技公司中国占 9 家，<http://news.stcn.com/2018/0604/14291510.shtml>.

² 中国信息通信研究院：互联网发展趋势报告（2017—2018 年），P10-11.

³ 国际观察：欧盟推进数字市场建设面临挑战，http://www.xinhuanet.com/world/2017-09/30/c_1121753855.htm, 2017.9.30.

⁴ 非洲互联网发展已具备产业基础 中国企业如何去开疆拓土，<https://bg.qianzhan.com/report/detail/300/161203-3643db94.html>.

总论表 5 世界互联网发展指数中产业发展得分情况

排 名	国 家	得 分
1	美国	18.00
2	中国	13.84
3	英国	13.77
4	新加坡	13.51
5	荷兰	13.25
6	芬兰	13.13
7	瑞典	12.74
8	德国	12.59
8	瑞士	12.59
10	挪威	12.37
11	加拿大	12.25
12	马来西亚	12.13
13	以色列	12.12
14	新西兰	11.93
15	爱沙尼亚	11.92
16	韩国	11.83
17	法国	11.81
18	日本	11.78
19	丹麦	11.49
20	澳大利亚	11.36
21	阿拉伯联合酋长国	11.30
22	葡萄牙	11.13
23	西班牙	10.79
24	智利	10.69
25	印度	10.31
26	印度尼西亚	10.14
27	沙特阿拉伯	10.07
28	南非	9.74
29	波兰	9.64
30	土耳其	9.62
31	墨西哥	9.57
32	肯尼亚	9.52
33	哈萨克斯坦	9.51
34	泰国	9.43
35	越南	9.31
35	俄罗斯	9.31

续表

排 名	国 家	得 分
37	意大利	9.17
38	巴西	9.03
39	乌克兰	8.89
40	尼日利亚	8.42
41	巴基斯坦	8.40
42	阿根廷	8.28
43	埃及	7.88
44	埃塞俄比亚	7.69
45	古巴	0.50

4. 互联网应用的重点不同，在发达国家政企应用较为突出，而在发展中国家个人应用较为突出

互联网应用是保障和改善民生的重要手段。欧洲各国在政府互联网应用方面较为突出，丹麦、芬兰、挪威、爱沙尼亚、法国、英国等欧洲国家在在线服务和电子参与方面的分数都名列前茅，在线政务服务不断拓展，民众在共享互联网发展成果上有了更多获得感。

美国、加拿大等北美国家在企业应用方面走在前列，积极制定相关激励战略，加速数字技术、产品和服务创新，大力支持企业的数字化转型。

中国、印尼、泰国、马来西亚等亚洲国家及巴西、阿根廷等南美国家在互联网的个人应用方面较为活跃，社交媒体使用频率和强度明显高于其他国家和地区。中国的数字经济发展引领全球，电商交易额占比超过 40%，超过英、美、日、法、德五国的总和；移动支付渗透率迅速增长，与个人消费相关的移动支付交易额高达 7 900 亿美元，相当于美国的 11 倍¹。

¹ 麦肯锡《中国数字经济如何引领全球新趋势》。

随着非洲大陆廉价手机的普及，个人移动互联网应用率先蓬勃发展，使用互联网进行娱乐、工作、查询信息的人越来越多。移动支付在肯尼亚、坦桑尼亚等国以惊人的速度获得发展，约 3 亿人拥有手机钱包。当地电商市场日益繁荣，电商巨头不断涌现，如南非的电商平台 Takealot、肯尼亚的 Kilimall、尼日利亚的 Jumia 和 Kaymu 等¹。

世界互联网发展指数中网络应用得分情况见总论表 6。

总论表 6 世界互联网发展指数中网络应用得分情况

排 名	国 家	得 分
1	中国	13.48
2	美国	12.23
3	英国	10.26
4	日本	10.05
5	爱沙尼亚	10.01
6	阿拉伯联合酋长国	9.97
7	马来西亚	9.78
8	德国	9.54
9	荷兰	9.48
10	新加坡	9.47
11	瑞典	9.33
12	芬兰	9.24
13	加拿大	9.11
14	巴西	9.02
15	新西兰	8.98
16	葡萄牙	8.97
16	印度	8.97
18	澳大利亚	8.90
18	南非	8.90
20	墨西哥	8.86
21	韩国	8.84
22	瑞士	8.83

¹ 非洲电商巨大潜力和待解难题并存 中国互联网企业着眼共同发展，<http://www.100ec.cn/detail--6469868.html>，2018.9.7.

续表

排 名	国 家	得 分
22	法国	8.83
24	智利	8.82
24	沙特阿拉伯	8.82
26	挪威	8.81
27	泰国	8.80
28	印度尼西亚	8.78
29	土耳其	8.66
30	丹麦	8.65
30	俄罗斯	8.65
32	越南	8.36
33	西班牙	8.34
34	以色列	8.25
34	肯尼亚	8.25
36	埃及	8.17
37	意大利	7.68
38	尼日利亚	7.67
39	波兰	7.54
40	阿根廷	7.25
41	哈萨克斯坦	6.95
42	乌克兰	6.41
43	巴基斯坦	5.48
44	埃塞俄比亚	5.06
45	古巴	0.20

5. 各国高度重视本国网络安全，发达国家尤其是美国优势明显

自从信息技术出现以来，对应的安全问题就受到广泛关注，网络安全产业的范畴也随着网络安全保障的需求不断延伸和扩展。

全球网络安全产业规模稳步增长。根据 Gartner 咨询公司测算，2018 年全球网络安全产业规模预计达到 1 060 亿美元¹。当前，北美、西欧、亚太维持三足鼎立态势，合计市场份额超过 90%。以美国、加拿大为主的

¹ Gartner Information Security, Worldwide, 2015—2021, <https://www.secrss.com/articles/1790>.

北美地区 2017 年的产业规模达到 408.76 亿美元，较 2016 年增长 9.2%，市场规模全球占比达 41.29%，牢牢占据全球最大份额。英国、德国、芬兰等 16 个西欧国家在 2017 年的产业规模合计 267.29 亿美元，同比增长 6.5%，全球占比为 27%。日本、澳大利亚、中国、印度等 10 个亚洲国家在 2017 年的产业规模合计 225.08 亿美元，同比增长 9.5%，全球占比为 22.7%。非洲、东欧、拉丁美洲等其他地区的安全市场规模为 88.74 亿美元，全球占比为 8.97%。

自 2017 年以来，全球网络事件频发，各国高度重视网络安全，采取多项有效措施强化本国网络安全。欧洲地区的网络安全水平处于全球较为领先地位，尤其在网络安全立法和技术研发方面拥有比较大的优势。

北美地区的网络安全能力发展差异较大，美国和加拿大两国的网络安全产业规模占全球 2/3 以上，并且在网络军队的部署、网络技术的研发、网络安全预算的投入等方面都超越其他国家和地区，尤其是美国网络安全企业的实力遥遥领先其他国家。该地区网络安全实力排名第三的墨西哥在网络犯罪、数据保护、在线交易等方面制定了较为完善的立法体系，但与美国和加拿大的网络安全实力相比依然有较大差距。

以新加坡、马来西亚、以色列等国为代表的亚洲国家在网络安全能力建设方面，积累了丰富的经验。新加坡早在 2005 年就开始布局网络安全能力，在 2015 年成立了网络安全局（CSA）专门用来监管本地的网络安全，从网络信息立法、制度建设、队伍建设、人才培养、国际合作等方面构建网络安全能力。因此，新加坡一直占据全球网络安全能力的榜首。马来西亚网络安全机构（CyberSecurity Malaysia）专门负责国内的网络安全事宜，并且十分注重组织各类专业的安全培训，提升国内民众的网络安全素养。以色列将网络安全作为对外贸易的重点领域，继续扩

大网络安全技术产品的出口。

非洲地区的网络安全能力普遍较为薄弱，以肯尼亚为代表的非洲国家通过“肯尼亚国家计算机应急响应小组”（National KE-CIRT/CC）与国际组织和其他国家保持良好的双边及多边合作，为其他国家提升网络安全实力提供了快捷的路径。

世界互联网发展指数中网络安全得分情况见总论表 7。

总论表 7 世界互联网发展指数中网络安全得分情况

排 名	国 家	得 分
1	美国	9.00
2	以色列	3.56
3	英国	3.43
4	加拿大	3.27
5	法国	3.16
5	新加坡	3.16
7	德国	3.12
8	瑞典	3.11
8	荷兰	3.11
10	日本	3.10
11	瑞士	3.09
11	澳大利亚	3.09
11	马来西亚	3.09
14	爱沙尼亚	3.06
14	韩国	3.06
16	芬兰	3.05
16	挪威	3.05
18	西班牙	3.03
18	俄罗斯	3.03
20	新西兰	3.00
21	中国	2.99
22	印度	2.98
22	丹麦	2.98
24	埃及	2.95
24	意大利	2.95
26	泰国	2.94

续表

排 名	国 家	得 分
27	波兰	2.93
27	墨西哥	2.93
29	土耳其	2.92
30	巴西	2.91
31	阿拉伯联合酋长国	2.90
31	南非	2.90
33	葡萄牙	2.89
34	尼日利亚	2.88
35	沙特阿拉伯	2.87
35	乌克兰	2.87
37	阿根廷	2.85
37	肯尼亚	2.85
39	智利	2.82
40	印度尼西亚	2.80
40	哈萨克斯坦	2.80
42	巴基斯坦	2.76
43	越南	2.69
44	埃塞俄比亚	2.63
45	古巴	2.50

6. 美欧仍在国际互联网治理领域占据优势地位，中俄等国家参与度日益提高

当前，国际治理尚未出现强有力的领导国以推动网络空间国际规则的制定。拥有 5 亿多用户的欧盟是网络空间国际治理中一股重要的制衡力量，在《通用数据保护条例》（GDPR）生效后，欧洲各国在反垄断和数据保护方面表现较为突出¹。

中国加快了融入网络空间国际治理体系的步伐，并且取得了良好成效。构建网络空间命运共同体日益成为国际社会的广泛共识，尤其在上海组织中和东盟国家中，中国在网络空间治理领域已有较强的议程设置

¹ 2017 年网络空间国际治理整体形势回顾，http://www.sohu.com/a/224822148_468736，2018.3.4.

能力。

2016年年底,在新版《俄罗斯信息安全学说》中,俄罗斯明确指出了当前治理体系的缺陷。2017年,俄罗斯不仅提出了改变的设想,在国际会议上再次试图推动国际网络安全标准的建设,还提出了要建立备用的全球域名系统,使之覆盖金砖国家。

随着非洲大陆互联网普及率的大幅提高,非洲各行为体也开始加快设计网络空间治理方面的制度框架¹,在个人信息保护、打击网络恐怖主义和网络犯罪等方面出台了政策措施,但实际执行力还有待进一步提高。

世界互联网发展指数中网络治理得分情况见总论表 8。

总论表 8 世界互联网发展指数中网络治理得分情况

排 名	国 家	得 分
1	荷兰	9.50
1	挪威	9.50
1	瑞士	9.50
4	瑞典	9.36
5	德国	9.34
6	英国	9.19
7	日本	9.13
8	美国	9.10
9	法国	8.92
9	中国	8.92
9	澳大利亚	8.92
12	意大利	8.85
13	加拿大	8.81
13	俄罗斯	8.81
13	丹麦	8.81
13	西班牙	8.81
17	韩国	8.71

¹ 非洲网络安全治理初探, http://www.iwep.org.cn/xscg/xscg_lwybg/201703/t20170302_3437622.shtml, 2017.3.2.

续表

排 名	国 家	得 分
17	新加坡	8.71
19	葡萄牙	8.53
20	波兰	8.49
20	新西兰	8.49
22	芬兰	8.42
23	巴西	8.40
24	马来西亚	8.35
25	南非	8.12
26	阿拉伯联合酋长国	7.98
27	阿根廷	7.97
28	墨西哥	7.96
29	沙特阿拉伯	7.86
30	印度	7.81
31	哈萨克斯坦	7.72
32	埃及	7.64
33	土耳其	7.59
34	智利	7.40
35	泰国	7.36
36	肯尼亚	7.32
37	爱沙尼亚	7.23
38	印度尼西亚	7.18
38	越南	7.18
40	以色列	7.00
40	乌克兰	7.00
42	尼日利亚	6.72
43	古巴	6.25
43	埃塞俄比亚	6.25
45	巴基斯坦	5.50

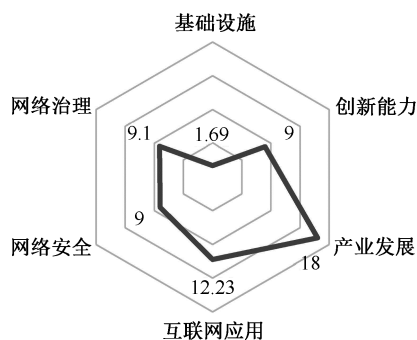
三、主要代表性国家的互联网发展状况

通过对比 45 个国家在世界互联网发展指数中的得分，可以看出，北美、欧洲及亚洲地区主要经济体的互联网平均发展水平最高，拉丁美洲

及撒哈拉以南非洲发展中国家和地区也在加大发展力度。我们以互联网发展指数综合得分排前十的国家为例做进一步的分析。

（一）美国互联网综合实力领先全球

作为世界互联网大国，美国引领着世界互联网技术的创新发展，并稳居互联网安全治理的领头羊地位。在世界互联网发展指数排名中，美国排名居全球首位，在创新能力、产业发展、互联网应用、网络安全方面都位居前列。但美国互联网行业依然存在数字鸿沟，在基础设施方面，美国排名第十八位。美国互联网发展指数情况如总论图 2 所示。



总论图 2 美国互联网发展指数情况

在信息基础设施建设方面，美国移动互联网市场发展较为成熟，互联网运营商 Verizon、AT&T 等积极升级移动技术，预计在 2018—2019 年率先提供 5G 服务，抢占 5G 发展先机。此外，固定宽带建设一直获得政府和企业的投资，致力于为民众提供快速、可支付的宽带服务，但是城乡之间的数字鸿沟问题始终难以逾越。

在互联网技术创新方面，美国更加注重私营部门的自主创新作用。政府导向作用趋于弱化，鼓励企业投入研发经费，从而占据了从基础技

术到前沿技术的各个制高点¹。根据欧盟委员会（EU）公布的“2017 年工业研发投入（R&D）排行榜”，在研发投入排名前 100 位的企业中，美国占 36 家，位居首位。可见，美国国内企业十分注重研发投入和技术创新。

大量的顶尖人才助推了技术创新的深入发展。在全球 1 000 名顶尖计算机科学家中，美国拥有 632 位，排名前 20 的专家几乎都是美国人²。

在产业发展方面，美国的互联网企业依然占据半壁江山。根据 Visual Capitalist 网站所作的最新互联网公司市值排名，在排名全球前 20 的大科技巨头公司中，美国公司占 11 家，包揽前 5 名。从市值来看，互联网公司占全球 75% 的份额，远远超过其他国家的总和³。依靠苹果、亚马逊、谷歌、微软、脸谱等互联网巨头，美国不断提升国内互联网产业的整体竞争力，在产业发展方面远远领先其他国家。

美国是互联网应用大国，互联网渗透率已达到总人口的 88%，在线购物人数占比达 65%⁴。电子商务、电子政务、数字内容、社交媒体等方面的应用如火如荼。根据 IAB 和普华永道发布的“网络广告收入报告”，2017 年美国网络广告收入同比增长 21.4%，达到 880 亿美元，占据全球第一大市场；88% 的年轻人使用各种形式的社交平台，其中视频分享网站优兔（Youtube）的使用率达 75%⁵。

在网络安全方面，在 2016 年美国总统大选期间，希拉里“邮件门”与民主党全国委员会网络系统遭受黑客入侵等事件接连爆发，网络安全上升为选民关心的热点议题。特朗普上台后，建立了以白宫、国防部与

¹ 董艳春、徐治立，等。特朗普时代美国科技创新政策呈现出哪些新趋势，中国科技论坛，
<http://wemedia.ifeng.com/40416648/wemedia.shtml>。

² 学术网站 Guide2Research 发布的最具影响力的 H-index 指数，<http://www.guide2research.com/scientists/>。

³ 全球互联网巨头 Top 20 被这两个国家包了，<https://wallstreetcn.com/articles/3356861>，2018.7.10。

⁴ Digital in 2018 in Northern America，<https://www.slideshare.net/wearesocial/digital-in-2018-in-northern-america-86863088>

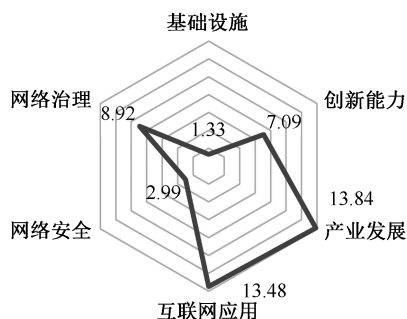
⁵ IAB：2017 年美国网络广告收入报告，<http://www.199it.com/archives/725875.html>，2018.5.30。

国土安全部为核心的网络安全架构，进行人员与机构调整，出台了相关政策法规 10 余件。在 2017 年相继发布了《增强联邦政府网络与关键基础设施网络安全总统行政令》《国家安全战略报告》等多个战略文件，各类智库涉及网络安全的重要报告接近百余份。

在网络治理上，美国政府着重关注以下几方面：发展数字经济、完善网络基础设施；关注互联网内容安全，严防网络干预政治，加大意识形态宣示，捍卫民主制度；加大对新技术（如人工智能、物联网、区块链、5G 等）的关注，并且提出新的规制¹。

（二）中国成为互联网发展的新兴大国

中国的互联网发展水平仅次于美国，尤以互联网应用（位居第一）和产业发展（位居第二）较为突出。在网络治理方面（并列第九）也积累了较为丰富的经验，但是在基础设施（位居第二十八）、创新能力（位居第十八）和网络安全建设（位居第二十一）方面，中国还有待继续加强。中国互联网发展指数情况如总论图 3 所示。



总论图 3 中国互联网发展指数情况

¹ 桂畅旒：特朗普网络安全治理回顾、特点与展望，<https://www.secrss.com/articles/990>，2018.2.23.

中国网络基础设施水平不断提升。在“宽带中国”战略“提速降费”政策的扎实推进下，国内各部门积极实施国家新一代信息基础设施建设工程和乡村及偏远地区宽带提升工程，加快打造泛在先进的信息基础设施体系。2017年，固定宽带家庭普及率达到72%，贫困村宽带网络覆盖率超过90%¹。建成了全球最大的固定光纤网络、4G网络，并且有望在5G领域实现更多突破。中国在国际互联网建设方面还有较大的进步空间，全球已经建设了超过400条海底光缆通信系统，但是在中国登陆的只有9条，国际出口带宽的建设速度始终低于市场需求的增速²。

在创新能力方面，核心技术自主创新能力较之过去明显增强。2016年中国在信息技术领域申请的国际专利达4.31万件，位居全球第三位。创新指数上升到第22位，跻身全球创新领导者行列。但中国在深层次、综合性的技术创新方面，如软件行业，仍较为欠缺³。中国的创新更多体现在商业模式方面，而商业模式创新对产业发展影响较大，因此纳入产业发展指标，在创新能力指标中不做统计，中国创新能力排名第十八位。

在产业发展方面，互联网企业的整体实力和全球竞争能力不断提升，7家互联网企业市值跻身全球20强。数字经济蓬勃发展，2017年，数字经济规模达27.2万亿元，同比增长20.3%，占GDP的比重达到32.9%，数字经济规模位居全球第二⁴。互联网企业的创业创新能力较为领先，根

¹ 周剑，高晓雨，李满：数字中国重大任务重点工程扎实推进，http://www.sohu.com/a/231248053_286727。

² 中国互联网巨头缺席海缆布局 国际出口带宽成短板，<https://tech.sina.com.cn/t/2018-09-28/doc-ihkmwytp5747341.shtml>，2018.0928。

³ 国家互联网信息办公室：数字中国建设发展报告（2017年）。

⁴ 数字经济规模位居全球第二：中国迈向数字大国，http://www.xinhuanet.com/fortune/2018-04/27/c_1122750302.htm，2018.4.27。

据 CB Insights 公布的全球独角兽榜单，中国独角兽企业数量达到 62 家，主要集中在互联网、电子商务领域，仅次于美国（113 家），比排名第三和第四的英国（13 家）和印度（10 家）超出许多。

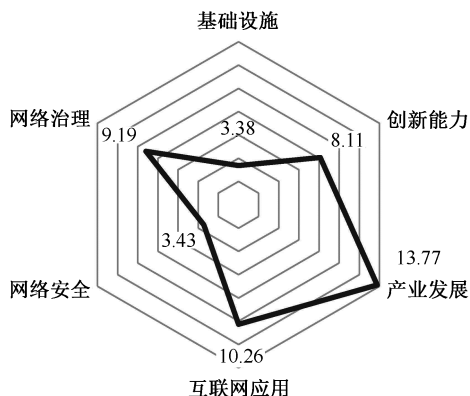
中国移动互联网应用全面领先，深刻变革交通、医疗、餐饮、服装、旅游等传统行业。共享单车、短视频、新零售等移动互联网创新业务成为过去一年全行业、全社会的热点；移动支付逐步实现全场景消费，交易规模超过 200 万亿元，居全球第一；信息惠民便民服务加快，线上线下一体化政务服务平台基本形成，推出了 31 个省级网上政务服务平台¹；游戏市场全球最大，2018 年总收入达到 379 亿美元。

中国高度重视网络安全和互联网治理。随着《网络安全法》配套法规文件的出台与实施，在法治建设方面迈出了一大步。但在网络安全设施建设及网络安全核心关键技术研发方面，中国与发达国家相比还有较大差距。

（三）英国互联网始终保持稳定发展的态势

在 2018 年的世界互联网发展指数中，英国排名第三。英国互联网发展基础较好，各项指标发展较为平衡。具体来看，其基础设施位居第四，创新能力位居第七，产业发展、互联网应用水平和网络安全位居第三，互联网治理位居第六，总体发展水平处于全球前列。英国互联网发展指数情况如总论图 4 所示。

¹ 国家互联网信息办公室：数字中国建设发展报告（2017 年）。



总论图 4 英国互联网发展指数情况

英国网络基础设施较为发达，在它发布的《英国数字战略》中专门提出网络连接战略，在宽带建设领域投资了 17 亿英镑，超过 90% 的经营场所接入超高速宽带；投入超过 50 亿英镑用于提升 4G 信号覆盖率。目前，英国正大力推进 5G 标准研发和网络部署，将投资 4 亿英镑用于新数字基础设施建设，旨在实现宽带网络全光纤化¹。

英国作为近代科技革命和工业革命的策源地，具有良好的科学传统，奠定了英国成为世界科技强国的基础。英国十分重视互联网技术创新，尤其将重点放在人工智能技术研发方面，致力于将本国打造成人工智能全球中心。2018 年 4 月，英国发布《产业战略：人工智能领域行动》（*Industrial Strategy: Artificial Intelligence Sector Deal*）政策文件，提出了 9.5 亿英镑资金的支持方案，切实推进人工智能发展²。

¹ 《英国数字战略》：打造世界一流的数字经济，<http://wemedia.ifeng.com/40840479/wemedia.shtml>，2017.12.13.

² 英国发布人工智能产业战略，http://www.casisd.cn/zkcg/ydkb/kjzcyzxkb/2018/201807/201806/t20180612_5025268.html，2018.6.12.

英国互联网应用在欧洲市场遥遥领先。英国网络渗透率高达 95%，助推了本国电商的发展，占据了欧洲电商市场的主要份额。Ecommerce Foundation 报告指出，英国电子商务市场份额持续增加，当地网络零售在整体零售额的占比从 2016 年的 14.7% 上升至 16.4%¹。英国是全球最早进行电子政务研究并将政务服务搬上互联网的国家之一，其电子政务建设成绩举世瞩目。根据联合国《2018 年全球电子政务调查报告》，英国政府的电子政务水平处于世界前列，位居第四，电子参与、在线服务等指数也处于世界领先水平。

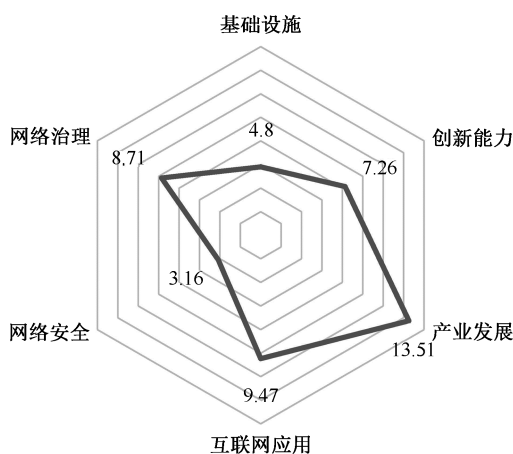
英国致力于成为世界范围内的网络安全卓越中心，每年为网络安全事务划拨超过 3 亿英镑，建立了全球首个网络安全孵化器 Cylon，将提升网络防御能力作为首要目标。2018 年 3 月，英国政府发布了《网络安全出口战略》，旨在积极宣传自身网络技术实力，利用网络安全专业知识增强自身及伙伴国家的网络防御能力，并且通过新的网络安全出口战略促进安全产品对其他国家的出口²。

（四）新加坡互联网基础设施建设表现抢眼

新加坡的互联网发展处于全球较为领先的地位，在 45 个国家中排名第四。在基础设施方面位列全球首位，创新能力排名第十六，产业发展排名第四，互联网应用排名第十位，网络安全方面并列第五位，网络治理并列第十七。新加坡互联网发展指数情况如总论图 5 所示。

¹ 英国电子商务市场继续在欧洲遥遥领先，<https://www.asendia.hk/cn/news-united-kingdom-b2c-ecommerce-report-2018/>，2018.5.10.

² 英国发布“网络安全出口”战略，<https://www.easyaq.com/news/35063220.shtml>，2018.3.29.



总论图 5 新加坡互联网发展指数情况

新加坡一直致力于成为该地区的 ICT 引领者，拥有高度发达的移动互联网、先进的互联网技术及超低的联网价格。作为东南亚 ICT 中心的新加坡，其人均国际互联网带宽领先全球，宽带网速高达 982.9 Kb/s，国际出口带宽成为其发展互联网的优势之一。根据 M-Lab 发布的全球宽带网速排名榜，新加坡问鼎全球，平均传输速度达到了 60.39MB/s¹。

新加坡互联网应用市场异常活跃。打车平台 Grab 提供交通、食物、购物递送及电子支付等服务，已成为东南亚最大的移动支付平台之一²；移动支付应用 SpherePay 可以让消费者和企业进行无现金付款和 P2P 转账，成为当地使用频率最高的移动支付应用之一³；政府相继推出 Sing Pass 双重认证系统、One Inbox 一站式邮箱、One Service “一联通”移动应用程序、My Info 个人信息保存等服务，切实贯彻政府的发展理念，为

¹ 2018 年全球网速排名：新加坡第一 中国大陆排名第 141 <https://tech.sina.com.cn/t/2018-08-13/doc-ihhqtawy1117735.shtml>, 2018.8.13.

² <https://news.nestia.com/detail/~/277651>.

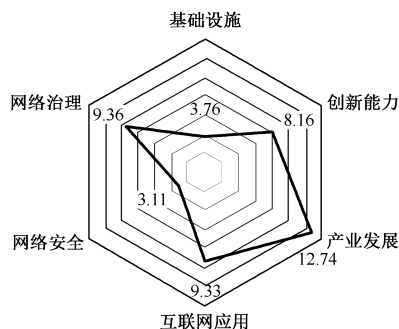
³ <https://www.lieyunwang.com/archives/408688>.

民众提供最大化的便利¹。

新加坡将网络安全视为数字经济和社会发展的关键，是亚太地区网络安全方面的领头羊。早在 2005 年，新加坡就发布了第一份网络安全规划；2015 年，成立网络安全局，负责统筹网络安全事宜；2016 年，推出网络安全战略，加强本国的网络安全保障。2018 年 2 月，新加坡议会通过了《2018 网络安全法》（*CyberSecurity Act 2018*），旨在建立关键信息基础设施所有者的监管框架、网络安全信息共享机制、网络安全事件的响应和预防机制、网络安全服务许可机制，为新加坡提供一个综合、统一的网络安全法²。

（五）瑞典互联网科技创新环境优越

瑞典在互联网发展指数中位居全球第五。其中，基础设施较为领先，位居第二，创新能力位居第五，网络治理较为完善，位居第四。但在产业发展（第七位）、互联网应用（第十一位）和网络安全方面（第八位）则相对较弱。瑞典互联网发展指数情况如总论图 6 所示。



总论图 6 瑞典互联网发展指数情况

¹ 新加坡推进“互联网+政务服务”的经验与启示，电子政务[J].

² 新加坡《网络安全法 2018》法案正式通过，<https://www.secrss.com/articles/1169>，2018.3.3.

瑞典是欧洲移动和宽带网络发展最成熟的国家之一，拥有最发达的LTE（Long Term Evolution：长期演进）基础设施，光纤宽带服务的渗透率也很高，达到 91.5%，远高于欧洲的平均水平 77.9%¹。在移动网络方面，瑞典一直走在前列，爱立信获欧盟 2.5 亿欧元贷款，用于 5G 相关技术研发，提升欧洲在电信领域的竞争力。2018 年 9 月，全球第一个 5G 电话在爱立信实验室正式拨打，成为 5G 发展的标志性举动。在上网资费方面，瑞典固定宽带价格占国民总收入的 0.9%，移动宽带（500MB）资费占国民总收入的 0.1%，远低于两者在欧洲的平均水平 1.2%和 0.6%。瑞典的基础设施建设在互联网发展指数中排名第二。

世界知识产权组织发布的 2017 年全球创新指数显示，瑞典是全球最具创新力的国家之一，在人力资本和研究、基础设施、商业成熟度等方面尤其突出²。瑞典作为全球科技创新中心之一，拥有声田（Spotify）、在线支付公司 Klarna、游戏公司 King 等科技独角兽公司。

瑞典的互联网应用水平较高。根据欧盟发布的 2018 年数字经济和社会指数（DESI）报告，从在线新闻浏览、音乐视频、在线购物、网上银行等应用维度考量，瑞典在欧盟国家中的表现排名第二³。企业和政府的互联网应用水平接近全球顶尖水平，尤其在数字货币方面走在前列，可能成为全球第一个无现金社会。早在 2013 年，瑞典就取消了最大面值的纸质钞票，推动了手机支付软件的迅速崛起。瑞典央行透露将推出国家数字货币 E-Krona，主要用于消费者、企业和政府机构之间的小额交易，预计在 2019 年完成并投入使用。

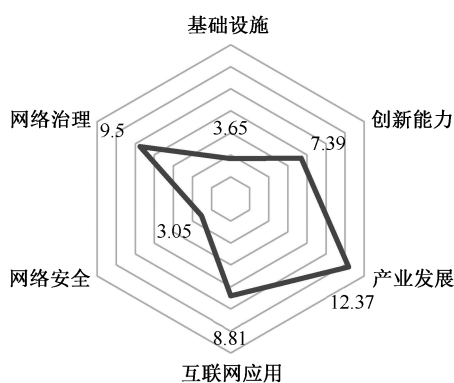
¹ ITU: Measuring the Information Society Report 2017.

² 世界知识产权组织: http://www.wipo.int/pressroom/zh/articles/2017/article_0006.html, 2017.6.15.

³ EU: Digital Economy and Society Index (DESI) 2018, 2018.5.18.

（六）挪威互联网发展基础雄厚

挪威在世界互联网发展指数中排名第六，其基础设施位居第三，创新能力排名第十三，产业发展排名第十，互联网应用排名第二十六，网络安全并列第十六位，网络治理并列第一位。挪威互联网发展指数情况如总论图 7 所示。



总论图 7 挪威互联网发展指数情况

近年来，挪威政府大力推进互联网宽带建设，鉴于挪威人口密度较小，使用移动技术向乡村或边远地区提供宽带成为一种具有吸引力的方式。2016 年，政府发布的信息和通信技术发展白皮书《挪威数字议程》提出，致力于打造世界级电子通信网络和服务基础设施。如今，挪威的移动宽带网速领先全球。根据美国著名网速测试公司 Ookla 在 2017 年 12 月发布的全球网速测试指数，挪威移动宽带网速全球最快，传输速度达到 61.20Mb/s，远远高于世界平均水平 21.25Mb/s¹。

¹ <http://world.people.com.cn/n1/2018/0111/c1002-29759357.html>.

挪威政府历来重视教育投资，国内高等教育发达，科研和创新人才储备量很大，拥有众多 ICT 人才和 IT 开发人员，并且拥有多项专利。作为成熟的移动数据服务、互联网和应用软件市场，挪威雄厚的研发实力为本国带来了良好的发展机遇，有助于挪威进一步推动大数据、物联网、人工智能等新兴技术的发展。

挪威的 ICT 产业比较发达，信息和通信产业是其第三大产业，也是增长、创新和提高整个社会生产力的重要来源。挪威在 ICT 服务出口方面较为突出，致力于成为一个数字服务的领先市场。

挪威政府在公共领域数字化方面居全球领先国家之列，其数字政府计划旨在通过促进 ICT 发展，简化和改善公共部门服务。根据联合国发布的 2018 电子政务发展指数，挪威排名第十四，位于全球前列，公民满意度和期望都较高。

挪威十分重视培养民众的网络安全意识。近年来，政府每年都举行国家安全月活动，广泛宣传网络安全的重要性，增强公众和企业对网络安全威胁的认识，了解相关防范手段，使挪威网上环境更加安全。

挪威国家安全局是负责分析和防范国家安全威胁的重要机构，其下属的国家网络中心是挪威防范网络攻击和维护国家信息安全的核心部门¹。

在网络治理方面，挪威通过自上而下、国家主导的管制办法，形成了由民众、警察和军队构成的三级监管机制，负责监督和举报违规的互联网行为，产生了良好效果²。在维护互联网市场良性竞争方面，挪威拥

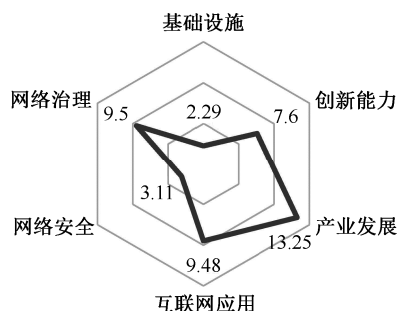
¹ http://www.xinhuanet.com/2016-04/14/c_1118622833.htm.

² Cyber-censorship in Norway, <https://hannemyr.com/censorship-in-norway>, 2017.9.13.

有严格的规定和强效的执法力度。2018年6月，其国内最大的电信运营商之一——挪威电信就因滥用市场优势地位，被处以7.88亿克朗（约合9600万美元）罚款，这也是挪威竞争管理局有史以来开出的金额最大的罚单¹。

（七）荷兰网络空间治理优势明显

荷兰在世界互联网发展指数中位于全球第七，其中，基础设施排名第八位，创新能力排名第十一位，产业发展排名第五位，互联网应用排名第九位，网络安全并列第八位，网络治理并列第一位。荷兰互联网发展指数情况如总论图8所示。



总论图8 荷兰互联网发展指数情况

荷兰拥有较先进的互联网基础设施，尤其在国际互联网建设方面。欧洲和北美洲之间的大多数跨大西洋海缆线直接连接至荷兰，阿姆斯特丹互联网交换中心（AMS-IX）是全球最大的互联网交换中心之一，在欧

¹ http://www.xinhuanet.com/world/2018-06/22/c_129898950.htm.

洲同类设施中规模最大¹。

在产业发展方面，荷兰网络连通性的坚实基础帮助其吸引了诸多国际公司的投资，170 多个国际 ICT 提供商选择阿姆斯特丹作为欧洲总部²。因此，荷兰的 ICT 产业环境和经济效应表现抢眼，企业广泛应用数字技术，并且通过平台为民众提供各类便捷服务。

荷兰在个人数据保护方面积极响应欧盟号召，在欧盟《一般数据保护条例》（GDPR）正式实施后，国内数据保护局根据 GDPR 第 30 条“对处理行为的记录”条款，对工业和金属、供水、建筑、贸易、餐饮、旅游组织、通信、金融服务、商业服务和医疗保健等十个私营行业的 30 个大型企业展开了探索性调查，检查它们是否保留了处理活动的记录以及记录是否准确，企业数据保护官任命运作情况，数据保护影响评估等方面情况³。

荷兰政府积极投身国际互联网治理规则的制定，政府资助成立了全球网络空间稳定委员会（Global Commission on the Stability of Cyberspace），由 40 多名来自近 20 个国家的网络空间知名人士组成，积极为网络空间国际规则的制定出谋划策⁴。

（八）瑞士成为数据保护全球领先者

瑞士在世界互联网发展指数中排名第八位，其中创新能力和互联网治理表现尤为突出，分列第二和第一位，而互联网应用则因瑞士人口较

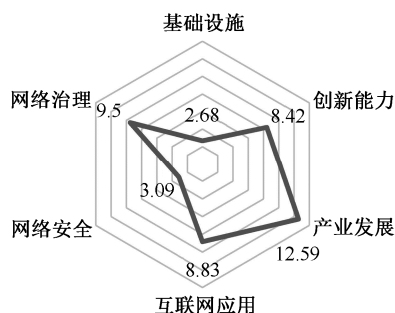
¹ <http://nl.mofcom.gov.cn/article/jmzn/mytzhj/201507/20150701038742.shtml>.

² <http://dc.idcquan.com/jfjs/136425.shtml>.

³ <https://www.secrss.com/articles/4525>.

⁴ <https://www.secrss.com/articles/1221>.

少，应用规模较小，仅排第二十二位，基础设施第六位，产业发展并列第八位，网络安全并列第十一位。瑞士互联网发展指数情况如总论图 9 所示。



总论图 9 瑞士互联网发展指数情况

瑞士基础设施建设较为发达，电信业成熟且先进，极富竞争力。10Mb/s 以上宽带网络的覆盖率为 98%，远高于欧盟的 55%，名列第一¹。联网价格十分贴近民众需求，固定宽带价格占国民总收入的 0.6%，500MB 的移动宽带价格占国民总收入的 0.3%，1G 的移动宽带价格占国民总收入的 0.6%，均低于欧洲的平均水平²。如今，瑞士加大力度进军 5G，监管机构将于 2019 年年初拍卖 5G 频谱，运营商瑞士电信已经投入约 17.5 亿瑞士法郎（18.5 亿美元）用于网络扩容，计划在 2021 年年底完成固网现代化改造³。

瑞士在 ICT 专利申请和人才数量方面虽不占比较优势，但在企业的科技创新能力方面进步显著。鉴于金融体系高度发达，瑞士在金融科技领域拓展新的发展空间，考虑将区块链技术渗透整个经济体系。2017 年，

¹ <http://www.c114.com.cn/news/126/a1064696.html>.

² 数据来源：ITU，Measuring the Information Society Report 2017.

³ <https://www.huawei.com/cn/about-huawei/publications/winwin-magazine/31/swisscom-quick-of-the-blocks-with-5g>.

瑞士成立专注于区块链的非营利组织“加密谷”，随后出台了针对 ICO（首次代币发行）的首份指导意见，2018 年又更新了 ICO 监管指南¹。

瑞士的产业竞争力仍然维持领导者地位。根据世界经济论坛发布的《全球竞争力指数 2017—2018》，瑞士连续 9 年成为全球最具竞争力的经济体。在人才数量方面，根据学术网站 Guide2Research 发布的最具影响力的 H-index 指数，在 1 000 名顶尖计算机科学家中，瑞士拥有 32 位²。适宜的竞争环境及顶尖的专家型人才为瑞士的互联网产业发展注入源源不断的动力。

瑞士在人均互联网应用方面较为领先，消费者尤其热衷于网上购物，购买力极高，电子商务处于上升期。截至 2018 年 1 月，在线购物人数占比达 57%，在线购物市场收入规模达 77 亿美元，比 2017 年增长 9%³。根据联合国贸发会议（UNCTAD）发布的 B2C 电子商务指数，瑞士位居全球第二。

瑞士发布了《瑞士联邦数据保护法案》和《瑞士联邦数据保护法案实施条例》等，严格保护储存在瑞士的所有数据。因此，瑞士数据中心（数据计算与存储）业务呈现爆炸式增长，越来越多的企业，如雅虎、三星等开始将自己的服务器转移到瑞士，保证数据的安全性⁴。在网络安全设施方面，瑞士虽是小国，却为每百万人口配备了 32 897 台安全的网络服务器⁵，位居世界前列。

在网络治理方面，瑞士围绕欧洲理事会发布的《网络犯罪公约》，制定并实施了一系列新的法规，依托国际公约构建了较为完善的法制框架

¹ https://www.bishijie.com/shendu_3745.

² <http://www.guide2research.com/scientists/>.

³ 数据来源：Digital Report 2018.

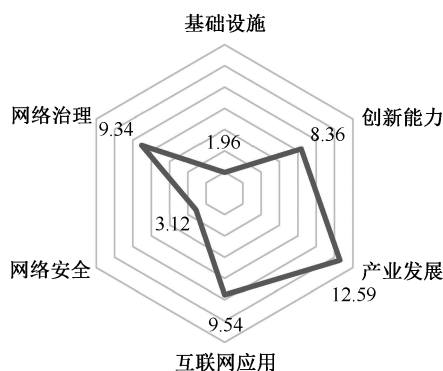
⁴ http://www.sohu.com/a/133260788_481762.

⁵ 数据来源：世界银行数据库.

管控国内互联网产业，使之有序发展¹，由全国网络犯罪协调处（The CyberCrime Coordination Unit Switzerland）处理具体的网络犯罪事宜。另外，瑞士在开发特殊算法打击国内虚假新闻和金融科技治理等方面都走在前列。在国际舞台上，瑞士也积极扮演重要角色。2017 年 12 月瑞士组织召开了第十二届互联网治理论坛，来自世界各国政界、企业界、学界、国际组织、技术社群的 2 000 多位代表参加会议，共同探讨如何“塑造数字化未来”，涉及领域包括数字经济、网络安全、人工智能、物联网及区块链技术等²，为解决国际互联网治理问题做出了卓越贡献。

（九）德国传统产业数字化转型成效显著

德国在世界互联网发展指数中排名第九，其中，基础设施发展指数位列第十一，创新能力位列第三，产业发展和互联网应用并列第八位，网络安全位列第七，网络治理位列第五。德国互联网发展指数情况如总论图 10 所示。



总论图 10 德国互联网发展指数情况

¹ <http://media.people.com.cn/n/2012/1226/c40606-20016857.html>.

² <http://media.people.com.cn/n1/2018/0125/c14677-29786194.html>.

德国政府十分重视数字化进程，但在基础设施建设方面进步缓慢。德国固定宽带覆盖率维持在 98%，30Mb/s 以上的高速宽带使用率从 2016 年的 26% 上升至 2017 年的 36%；城乡之间的数字鸿沟较为明显，移动宽带使用率仅为 79%，低于欧洲的平均水平 90%¹。近年来，德国加强建设基础设施。2016 年 3 月，德国发布《数字化战略 2025》，提出设立 100 亿欧元基金，刺激农村地区超高速宽带投资，争取到 2025 年建成覆盖全国的千兆光纤网络。2017 年 7 月，又发布《德国 5G 战略》，提出到 2025 年实现 5G 网络的全面覆盖，增强中心城市和乡镇地区的移动网络供应能力，甚至在联邦高速公路、州际公路、火车道路及较宽的水路都要覆盖 5G 网络，充分利用千兆移动网络基础设施的潜力²。

德国在技术创新应用方面擅长将发明成果运用到产业中，并将其推广至所有商业部门。因此，德国式创新很多是将新的理念或功能融合到老产品或旧工艺中，或者把陈旧、落后的部门整合到生机勃勃的新部门中³。

从产业发展来看，德国更加强调传统制造业的数字化转型，其倡导的工业 4.0 平台发展得如火如荼。西门子、博世等世界级制造业企业，主动推进“工业 4.0”发展，积极探索打造工业互联网平台，使本国制造业的数字化、智能化程度不断加深。

在智慧城市建设方面，德国表现十分亮眼。柏林市、法兰克福市和弗里德里希哈芬市都是德国智慧城市建设的典范。柏林注重经济可持续发展，打造节能住宅和电动交通大都市；法兰克福更加注重绿色发展，

¹ Digital Economy and Society Index (DESI) 2018 Country Report Germany.

² 张翼燕，德国发布 5G 战略以期引领数字化未来，光明日报，http://epaper.gmw.cn/gmrb/html/2017-11/08/nw.D110000gmrb_20171108_1-14.htm，2017.11.8.

³ <http://www.istis.sh.cn/list/list.aspx?id=10529>.

建设绿色城市；弗里德里希哈芬市则注重服务公众，开展了医疗、教育等领域的 40 多个智慧城市建设项目。

德国政府颁布了一系列相关文件指导网络安全领域建设。2009 年颁布了《关键基础设施防护国家战略》，2011 年颁布了《德国网络安全战略》；2016 年军方发布了《德国国防白皮书》等，从关键信息基础设施、国家信息技术安全、公共行政部门信息技术安全、国家网络空间响应中心等方面全面部署德国的网络防御体系；2018 年 8 月成立网络安全创新局，推动网络安全研究，开发网络安全技术。

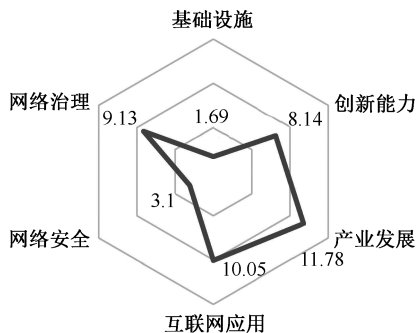
德国在网络治理方面较为依赖行业组织，目前，政府正日益强化针对社交媒体监管的建章立制。2017 年 6 月，德国通过了《改进社交网络中的法律执行法案》（简称《网络执行法》）。该法案全面整合并修订了 2015 年以来德国司法部颁布的一系列相关法令，进一步明确了“社交平台”的法律界定，将脸谱、推特（Twitter）、优兔等在德国境内运营的并以营利为目的，向公众和用户分享任意信息的社交平台全部纳入法律监管范畴，使其成为西方社会中首个使用完整法律法规体系治理社交媒体的发达国家¹。

（十）日本互联网发展整体实力不凡

日本的移动互联网起步早、发展快，经过多年的建设与积累，已经形成较为完善的发展体系。在世界互联网发展指数中，日本排名第十，其中，基础设施并列第十八位，创新能力排名第六，互联网应用

¹ 磨惟伟，发达国家网络社交媒体治理新动向及启示，载于《中国信息安全》，2018 年第 2 期，<https://www.secrss.com/articles/1622>。

排名第四，产业发展排名第十八，网络安全排名第十，网络治理排名第七。日本互联网发展指数情况如总论图 11 所示。



总论图 11 日本互联网发展指数情况

日本十分注重培育国内的新兴技术和创新能力。在 ICT 专利申请方面仅次于美国，领先其他国家。根据汤森路透发布的“2018 全球科技领导者前 100 强”（Top100 Global Technology Leaders）榜单，日本上榜公司数量（13 家）仅次于美国，在研发投资、专利申请等方面领跑其他国家¹。目前，日本企业积极投资人工智能、物联网、机器人、高科技硬件等新兴技术的研发与创新，注重培育自身的科学技术创新能力。日本在互联网产业发展方面较为欠缺，没有搜索引擎巨头，没有社交网络巨头，也没有电商巨头，缺少商业模式创新。

在网络安全方面，日本积极应用人工智能（AI）等新兴技术强化网络攻击应对能力，将人工智能引入日本自卫队信息通信网络的防御系统中，计划在 2020 年着手进行软件开发，2022 年投入实际运用，并且考虑在政府全部网络防御系统中应用 AI，希望依靠 AI 的“深度学习”能

¹ Thompson Reuters, <https://www.thomsonreuters.com/en/products-services/technology/top-100.html>.

力，对网络攻击的特点和规律进行分析，以为未来的网络攻击做好准备¹。

日本的网络治理主要由互联网行业协会等非政府组织牵头，政府还颁布了一系列法律规范将互联网掌握在可控范围内。这些互联网立法的重点是对网络安全和网络犯罪立法，以及对互联网服务商的行为进行约束及规范。目前，日本在个人信息安全、互联网文化及未成年人上网等方面都拥有较为详细的法律规范。

四、2019年世界互联网发展趋势与政策建议

总的来看，互联网领域正进入从依靠数量驱动向依靠质量驱动转变的时期，大数据、物联网、人工智能、区块链等新技术应用初见成效，推动全球数字化转型向纵深发展。新业态、新模式、新服务相继涌现、此消彼长，对全球互联网治理规则提出了新需求、新挑战。展望未来，世界各国应秉持平等开放原则，尊重网络主权，发扬伙伴精神，共同推进互联网发展，共同维护网络安全，共同参与网络空间治理，共同分享互联网发展成果，携手构建平等尊重、创新发展、开放共享、安全有序的网络空间命运共同体。

1. 进一步加快网络普及，让互联网发展惠及世界各国人民

互联网发展的根本驱动力和最终落脚点是各国人民的利益和福祉。当前，不同国家和地区在互联网普及度、技术研发应用、网络安全防护、网络治理话语权等方面的发展水平极不均衡，传统领域的国家优势经互

¹ https://www.guancha.cn/industry-science/2018_01_07_442144.shtml.

联网放大后，在网络空间呈现增强趋势。同时，互联网应用边际成本迅速递减的特点也使其成为实现全球共同繁荣的最佳切入点。互联网平台的价值在于普及共享，国际社会有责任促进全球最不发达地区的信息基础设施建设和技术研发能力培育，主动担当推动互联网普及的全球重任，为广大发展中国家提供必要的资金、技术、人才支持，探索电子商务、智慧医疗、在线教育等在欠发达地区的实现路径，使互联网发展成果惠及世界各国人民。

2. 推动新兴技术持续发展，共同应对安全、伦理、法律问题

新兴技术的持续发展在政府治理、社会经济和道德伦理等方面也提出了新课题，相关伦理框架的设定受到越来越多的关注，如何应对技术应用产生的法律问题成为各国关注的重要议题。国际社会有责任加大对人工智能、区块链、量子计算等新技术发展带来的安全、伦理、法律问题的理论研究、制度设计和实践创新，加强不同国家和地区之间的战略对接，共同探索促进发展、维护安全、规避风险的新模式新方法，让技术发展真正公正、广泛地服务于各国人民。

3. 营造积极向上的网络空间环境，保护青少年健康成长

新一代青少年生于互联网时代、长于互联网时代，网络空间已成为青少年的精神家园，深刻影响着青少年的学习、生活方式。由于青少年心智发育尚不成熟，对客观世界尚未形成有效的价值判断体系，极易受到网络负面文化和不良风气的影响，导致世界观、价值观扭曲，心理健康受到冲击，甚至引发违法犯罪行为。青少年是世界的希望，青少年网络保护问题是全球性话题，应当也迫切需要得到国际社会高度重视和妥善应对。世界各国应监督规范引导青少年正确使用互联网，理性对待网络空间信息，提高青少年辨别力、自制力与自觉性，为青少年健康成长

营造良好的网络空间环境。

4. 积极应对网络安全挑战，为互联网发展提供可靠安全保障

世界各国应秉持开放合作原则，加强政策协调和战略对接，共享先进技术发展成果和应对网络安全事件的成功经验，建立全球网络安全事件应急响应机制，加强在关键信息基础设施保护方面的国际合作，扩大本国市场开放，积极支持网络安全产业发展，加大人才交流和培养力度，严厉打击网络黑客、网络诈骗及侵犯公民个人隐私等违法犯罪行为，提高网民的网络安全知识素养和防护能力，提升企业、社会组织和网民在网络空间的安全感。

5. 尊重网络主权，推动全球互联网治理体系变革

当前，全球互联网治理正处在关键的十字路口，推进全球互联网治理体系变革是大势所趋、人心所向。与 2017 年不同的是，美国的反全球化倾向和单边主义，使全球网络空间合作前景面临更多挑战 and 不确定性。国际网络空间治理应该坚持多边参与、多方参与，发挥政府、国际组织、互联网企业、技术社群、民间机构、公民个人等多主体作用，既要推动联合国框架内的网络空间治理，也要更好地发挥各类非国家行为体的积极作用，共同推动网络空间命运共同体建设，共建共享一个更加和平、安全、开放、合作的全球网络空间。

第 1 章 世界信息基础设施发展状况

1.1 概述

信息通信基础设施作为国际公认的战略性和公共基础设施，在推动数字社会建设、助力数字经济发展方面发挥着至关重要的作用。随着信息技术的更新换代速度不断加快，网络基础设施加速向高速率、全覆盖、智能化方向发展，世界各国纷纷加快部署新一代网络设施，积极抢占信息时代国际经济、科技竞争的制高点。

全球已经步入万物互联时代，以数据中心、云计算平台、内容分发网络、物联网感知设施、互联网交换中心为代表的智能应用基础设施建设主体不再局限于传统电信运营商，互联网公司成为信息网络设施建设的新生力量。5G 技术标准已经完成第一阶段全功能标准化工作，进入了产业全面冲刺新阶段。各国纷纷抢跑 5G 试验网和试商用网络建设，全球范围掀起一股 5G 网络升级换代和建设热潮。

1. 光纤宽带

光纤宽带网络成为固定宽带主流方式，用户占比持续提升。随着千兆宽带在全球范围逐步普及，千兆网络成为新的发展目标，各国都在制订和实施千兆宽带行动计划和发展线路。根据 PointTopic 公司数据，截

至 2018 年第一季度，全球光纤用户达到 5.55 亿，占比达到 59.5%，其中光纤到户（FTTH）数量达到 4.15 亿。中国、日本、韩国等走在光纤宽带网络发展的前沿，基本完成了从铜缆网络向光纤网络的升级换代。

2. 移动宽带

全球 4G 网络和用户数持续增长。根据 GSA 统计，截至 2018 年 6 月底，全球共有 208 个国家和地区开通了 681 个 LTE（4G）商用网络。根据 GSMA Intelligence 统计，截至 2018 年 6 月底，全球移动用户数达到 78.4 亿，移动用户普及率达到 102.7%，4G 用户渗透率达到 38%。全球主要国家高度重视 5G 的发展，纷纷发布国家战略，计划在 2020 年左右实现 5G 商用。目前，中国、韩国、日本、美国、欧盟等国家和地区都已经公布 5G 频谱规划，正在积极开展试验网络部署和测试，为 5G 试商用做准备。

3. 下一代互联网

IPv6 大规模商用部署在全球范围内快速展开。亚太互联网络信息中心（APNIC）的统计数据显示，截至 2018 年 8 月底，全球 IPv6 部署率达到 16.78%，北美洲、亚洲、欧洲、大洋洲、南美洲分别达到 29.53%、15.38%、14.86%、14.14%、0.83%。全球 IPv6 流量飞速增长，全球有 24 个国家的 IPv6 流量占比超过 15%，比利时和美国的 IPv6 流量占比都超过 50%。全球排名前十的运营商的 IPv6 平均部署率都超过 60%，移动网络成为 IPv6 部署的主要驱动力。在全球排名前 50 的网站中 IPv6 的支持率达到 60%。

4. 国际通信基础设施

国际通信网络设施正在加速实现互联互通，国际互联网出口带宽持

续保持高速增长，美国及欧洲地区仍然是跨国数据流动的主要目的地。全球海底光缆系统建设进入新旧更替阶段，海底光缆市场规模快速扩张，海底光缆系统建设模式、融资模式不断创新，互联网巨头已成为投资海底光缆建设的重要力量。国际组织、政府和企业积极合作，协同推进跨境陆地光缆互联互通，打造无缝连接的国际通信网络，弥合区域发展不平衡造成的数字鸿沟。

5. 空基互联网

2018 年，全球空基互联网进入跨越式发展阶段。全球已有 26 家卫星运营商，共发射 59 颗地球同步轨道高通量卫星。一些大型公司布局近地卫星互联网，目前全球已发布 15 个中低轨卫星星座计划，O3b 公司是全球唯一拥有正式在轨卫星星座的公司，Telesat、SpaceX 等公司正在开展在轨测试。浮空平台通信技术发展迅速，已开始在互联网普遍接入和应急通信方面发挥作用。

6. 电信普遍服务

各国积极利用电信普遍服务政策，提高农村及偏远地区的宽带网络覆盖率和接入速率，进一步缩小城乡数字鸿沟，助力农村公共服务水平提升和互联网应用普及。电信普遍服务实施机制不断完善，各国政府充分发挥财政资金的引导作用，引导企业加大对农村地区的宽带建设力度。大型互联网企业也积极创新针对偏远地区的互联网接入技术，为偏远农村地区提供低成本、灵活便捷的互联网接入服务。

7. 数据中心和云计算平台

截至 2017 年年底，全球 24 家主要的云计算和互联网企业的大型数

据中心总数超过 390 个。美国的超大型数据中心数量仍然居全球第一，占全球 44% 的份额，中国、日本和英国分别占 8%、6%、6% 的份额。欧盟成员国、俄罗斯、澳大利亚、韩国等出台数据保护政策，实施数据存留本地化管理，更多的本地化数据中心投入建设。受需求驱动影响，商业数据中心和云计算设施基本都围绕重点地区的中心城市进行集中化布局，Equinix、Digital Realty Trust 等国际领先的第三方数据中心服务商加速在全球发达城市布局数据中心。

8. 互联网基础资源

截至 2018 年 8 月底，全球已分配的 IPv6 地址总量约为 242 344 块 (/32)，美国的 IPv6 地址总量排名第一，中国和德国分别名列第二、三位。IPv6 地址的使用率较低，全球仅 10 个国家的通告率达 1% 以上。全球已申请 AS (Autonomous System: 自治系统) 号码总量为 87 358 个，AS 通告率超过 7 成，美国的 AS 号码数量居全球第一。全球域名资源平稳增长，截至 2018 年 3 月底，全球域名数量超过 3.43 亿个。顶级域市场集中度提升，排名前 10 的顶级域合计占全球域名注册市场的 73.2%。其中，顶级域 “.COM” 增长稳定，在全球市场的份额扩大至近 40%。

1.2 宽带网络

1.2.1 光纤宽带占比持续提升，接入能力向千兆迈进

1. 固定宽带用户规模持续增长

根据 Point Topic 公司报告显示，截至 2018 年，第一季度，全球固定

宽带用户数继续保持增长之势，全球固定宽带连接数达到 9.525 亿个，较 2017 年同期增长 9%，固定宽带人口普及率达到 15.6%，如图 1-1 所示。东亚是全球固定宽带市场规模最大的地区，全球 64% 的固定宽带用户增加量来自东亚地区，而其他地区的固定宽带用户增速均放缓。

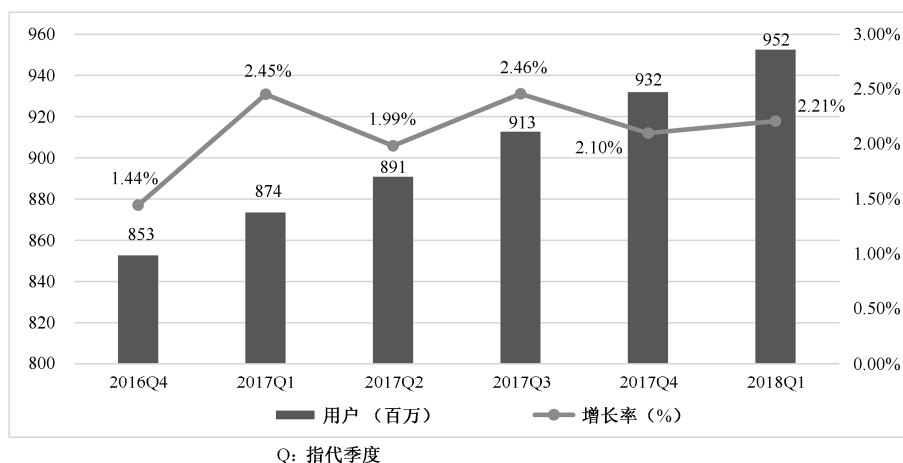


图 1-1 全球固定宽带用户规模与增长率

（数据来源：PointTopic）

2. 光纤宽带用户占比持续提升

从全球用户占比（见图 1-2）来看，光纤宽带成为固定宽带发展新方向。全球固定宽带正从以 ADSL（Asymmetric Digital Subscriber Line：非对称数字用户线路）为代表的铜缆接入技术、基于 Cable（有线电视电缆）的有线电视宽带接入技术向以 FTTH（Fiber To The Home：光纤到户）为代表的光纤接入技术演进。截至 2018 年第一季度，全球光纤用户达到 5.55 亿个，其中 FTTH 和 FTTx（Fiber To The x：光纤接入）用户分别达到 4.15 亿个和 1.4 亿个，全球光纤用户占比达到 59.5%。铜缆连接数持续下降，较 2017 年同期下降 7%，光纤（FTTH/B/C：光纤到户/光纤到楼/光纤到路边）连接数持续增加，较 2017 年同期增加 28%。全球约 78%

的固定宽带用户采用光纤（FTTH/B/C）和有线电视网络接入。

中国已经完成从铜缆网络向光纤网络的升级换代，光纤宽带用户占比达到 87.5%，光纤用户占比已经领先日本、韩国和美国等经合组织国家。在经合组织国家中，韩国和日本光纤宽带网络建设较早，光纤用户占比始终处于经合组织国家的前列，占比分别达到 76.8%和 76.7%。美国的 Cable 技术接入比例较大，英国和德国等国家的前期重点发展基于铜缆的高速接入技术，其光纤用户占比处于经合组织国家中较为靠后的位置。俄罗斯光纤宽带发展较快，其 FTTH 用户占比达到 62.3%。

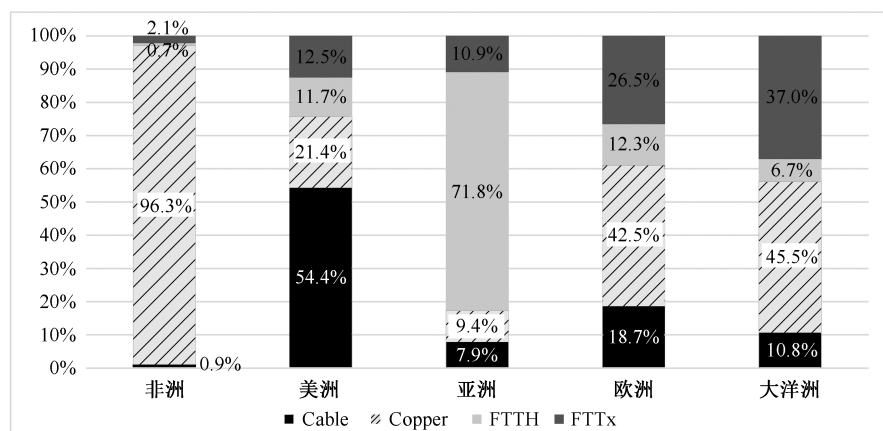


图 1-2 全球各地区分技术固定宽带用户占比情况

（数据来源：PointTopic）

3. 接入能力向千兆迈进

随着百兆宽带在全球范围的逐步普及，千兆网络成为全球新的发展目标，各国都在制订和实施新的线路和行动计划，强化政策和资源支持，加大政府与企业协同合作力度。目前，全球已完成了 400 多个千兆接入网络的部署，100 多家运营商发布了千兆业务计划。中国“十三五”规划提出，到 2020 年，全面提供 1000Mb/s 以上的接入能力。三大运营商

(中国电信、中国移动、中国联通)自2016年起陆续发布“百城千兆”建设计划,积极推进“千兆示范小区”建设;到2018年,上海成为“全球千兆宽带第一城”,千兆宽带网络已实现全市覆盖。德国交通及数字化基础设施部(BMVI)发布“面向未来的千兆德国”战略,计划到2025年投资1 000亿欧元用于建设高性能的国家宽带网络;在2025年前建成千兆基础设施,以此实现万物互联、“工业4.0”等应用,将德国变为“千兆社会”。另外,针对8K视频、VR游戏等高带宽业务,部分发达地区的运营商均已开通10Gb/s速率宽带业务,如新加坡电信、中国香港HKT、日本So-net等。

1.2.2 4G 用户持续快速增长,5G 升级驶入“快车道”

1. 全球 4G 网络和用户数持续增长

根据全球移动供应商联盟(GSA)统计,截至2018年6月底,全球共有208个国家和地区开通了681个LTE(4G)商用网络。其中,60个国家部署了114个TD-LTE网络。根据GSMA Intelligence统计,截至2018年6月底,全球移动用户数达到78.4亿,移动用户普及率达到102.7%(见图1-3),较2017年同期增长8个百分点。但是各地区的移动用户发展不平衡,欧洲普及率远远领先其他地区,非洲普及水平相对较低,仍有较大的提升空间。全球4G网络的快速部署促使移动用户结构发生显著变化,截至2018年6月底,全球4G用户数占比已达到38%,已经超过2G用户数占比,如图1-4所示。

2. 各国加速 5G 发展,全球 5G 商用在即

第三代合作伙伴项目(3rd Generation Partnership Project, 3GPP)正式批准5G独立组网标准冻结。2018年6月,5G第一个版本R15正式完

成，这意味着 5G 完成了第一阶段全功能标准化工作，支持增强移动宽带业务和基本的低时延高可靠业务，具备了构建端到端全新的业务能力。与此同时，3GPP 启动 5G 第二阶段标准版本 R16 的预研工作，R16 除了增强基础的移动宽带业务能力和基础网络架构能力，将重点提升对垂直行业应用的支持。

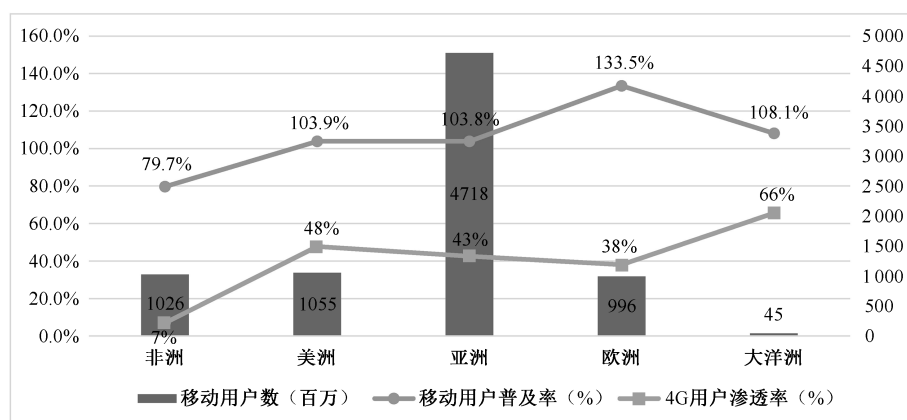


图 1-3 全球分地区移动用户发展情况（截至 2018 年 6 月底）

（数据来源：GSMA Intelligence）

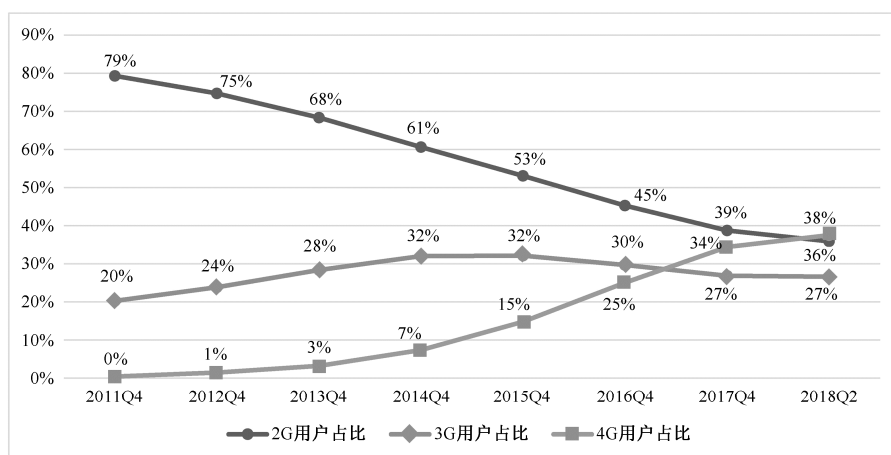


图 1-4 全球 2G/3G/4G 用户占比变化情况

（数据来源：GSMA Intelligence）

主要国家和地区大力支持 5G 发展，将陆续在 2020 年左右实现 5G 商用。中国、欧盟、韩国、日本和北美等国家/地区都高度重视 5G 发展，纷纷发布国家计划，加大资金投入，积极支持 5G 的研发和应用部署。欧盟陆续启动构建 2020 年信息社会的无线通信关键技术（Mobile and Wireless Communications Enablers for the 2020 Information Society，METIS）和 5G 公私合作伙伴关系（Public-Private Partnership，PPP）等多个重大项目，总研发经费达到 42 亿欧元，发布了 5G 行动计划和 5G 频谱战略。美国将 5G 发展列为国家安全重要任务，在 2018 年 9 月发布的《国家网络战略》中提出，美国政府将与私营部门合作促进 5G 的发展和安全。日本启动 5G 技术试验，并发布频谱规划，计划在 2020 年东京奥运会前正式实现 5G 商用。韩国在平昌奥运会期间完成了 5G 预商用试验。当前，全球主要国家的频谱规划主要聚焦 3.4~3.8GHz、26GHz、28GHz、39GHz 等频段。

1.2.3 IPv6 商用部署持续推进，产业生态进入良性发展

1. 各国积极推进，IPv6 流量增长迅猛

亚太互联网络信息中心（APNIC）统计数据显示，截至 2018 年 8 月底，全球 IPv6 部署率达到 16.78%，北美洲、亚洲、欧洲、大洋洲、南美洲分别达到 29.53%、15.38%、14.86%、14.14%、0.83%。随着商用部署的推进，IPv6 流量飞速增长，2012 年 6 月—2018 年 8 月，全球 IPv6 流量增长超过 5 000%。全球有 49 个国家的 IPv6 流量占比超过 5%，24 个国家的 IPv6 流量占比超过 15%（见图 1-5），比利时和美国的 IPv6 流量占比都超过 50%。

2. 大型电信运营商积极推动，IPv6 部署率持续提升

全球已有超过 300 个运营商提供了 IPv6 商用接入服务。全球排名前 10 的运营商中 IPv6 的平均部署率超过 60%（见图 1-6），美国 T-Mobile

和 Verizon Wireless、英国 British Sky Broadcasting 和印度 Reliance Jio 等运营商的 IPv6 部署率都超过 80%。

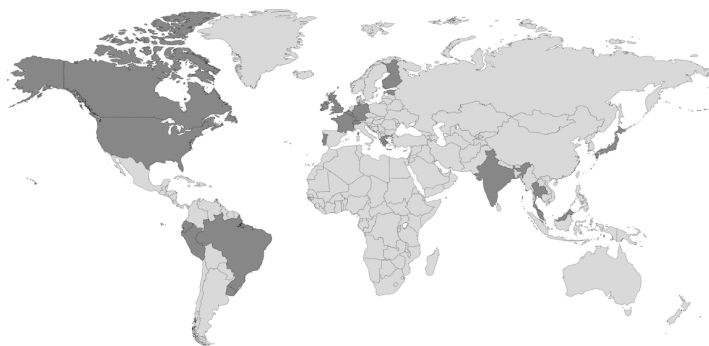


图 1-5 IPv6 部署率超过 15% 的国家（灰色标示）

（来源：State of IPv6 Deployment 2018）

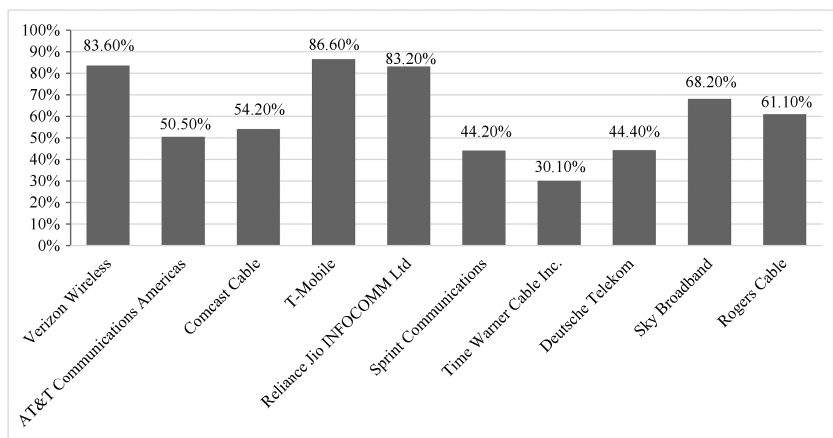


图 1-6 全球排名前 10 的运营商的 IPv6 部署率

（数据来源：State of IPv6 Deployment 2018）

3. 软硬件厂商支持度高，基本满足商用部署需求

根据全球 IPv6 测试中心测试结果，截至 2017 年 10 月底，操作系统中 75% 都默认安装 IPv6 协议栈，65% 支持 DHCPv6，50% 支持 ND RNDSS。

邮件服务、文件传送、浏览器、多媒体播放、即时通信、程序开发、数据库等客户端和服务端软件的主流产品基本都支持 IPv6。网络设备主流厂家研发了大量的 IPv6 产品，基本涵盖了所有的网络产品（包括路由器、交换机、接入服务器、防火墙、VPN 网关、域名服务器等），能满足基本商用部署需求。

4. 业务应用支持能力显著提升，大型公司首推 IPv6-only

2018 年 8 月，在全球 Alex 排名前 1 000 的网站中支持 IPv6 的占比超过 25%；在全球排名前 50 的网站中，IPv6 的支持率达到 60%。国际主流网站脸谱、谷歌、推特、优兔等都已支持 IPv6。脸谱在 2014 年已几乎将所有内部网络迁移到 IPv6，数据中心内部部署 IPv6-only（纯 IPv6）网络，100%的内部主机可以响应 IPv6 请求。目前，IPv6 内部流量达 90%，IPv6 外部访问流量超过 50%。苹果要求所有提交至苹果 App Store 的应用必须兼容 IPv6-only 标准。

1.2.4 国际网络设施互联互通

1. 国际互联网带宽持续高速增长

数据在全球范围内快速流动，带动国际互联网带宽高速增长。2018 年国际互联网带宽增长呈现加速趋势，同比增长率达到 35%，总带宽达到 393Tb/s。2018 年国际互联网带宽增长的主要拉动因素是欧洲内部国家间带宽增长率从 2017 年的 22%提升到 2018 年的 36%，如图 1-7 所示。

从区域间互联网带宽来看，2018 年带容量最大的洲际线路是拉丁美洲到北美洲的线路，达到了 37Tb/s；其次是亚洲与北美洲、欧洲与北美洲间的线路，都达到 21Tb/s，美国所在的北美洲依然是全球互联网带宽连接的主要目的地。非洲的国际互联网带宽增速最快，年增长率达到 45%，亚洲和中东地区的增速仅次于非洲，同期年增长率为 41%，如图 1-8 所示。

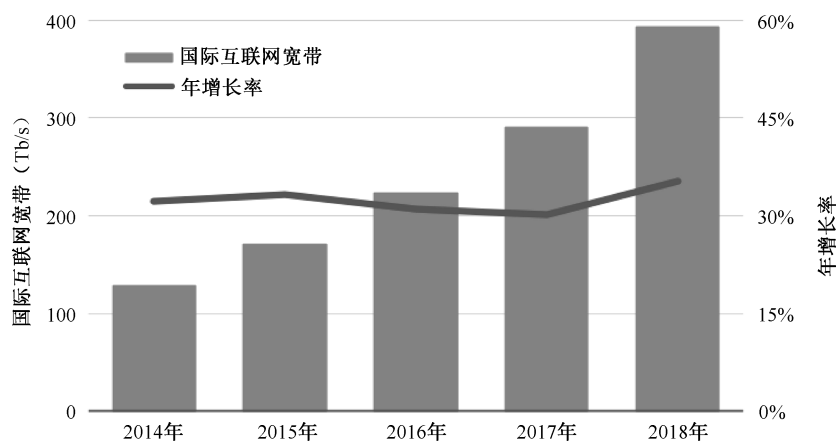


图 1-7 国际互联网带宽增长示意（2014—2018 年）

（数据来源：Telegeography）

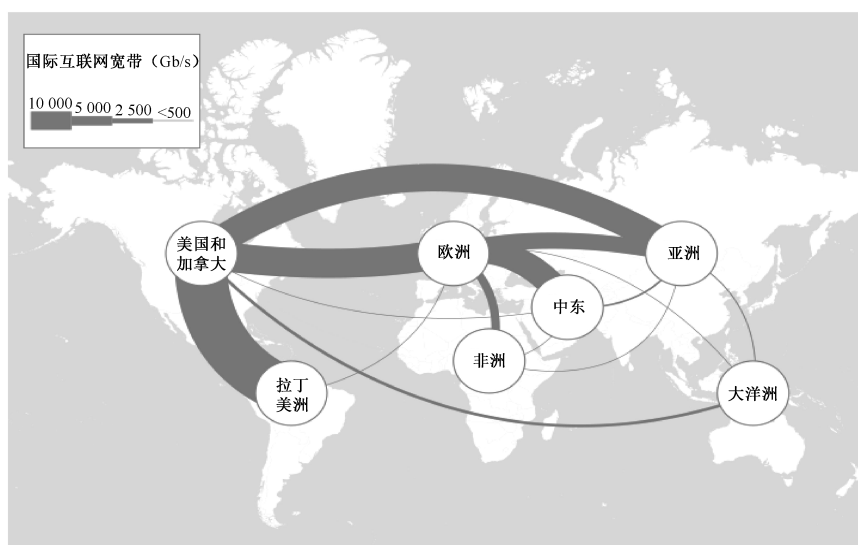


图 1-8 2018 年区域间国际互联网带宽示意

（数据来源：Telegeography）

2. 全球海底光缆建设规模持续扩张

2017—2018年，西太平洋内部、跨太平洋及亚洲至非洲方向仍是海缆建设热点区域，JUPITER、SEA-US、Africa-1等一批海缆相继投产，还有SJC2等一批海缆已开工建设（见表1-1）。海缆建设除了俱乐部和私营这两种传统建设模式，还衍生出了Turn Key、Open Cable等多种建设方案，合作模式日趋灵活，出现按容量划分、按纤芯划分等多种权益划分方式。投资方也不再局限于电信运营企业，谷歌、微软、脸谱等互联网巨头已成为投资海底电缆建设的新生力量。

表 1-1 2017—2018 年投产或在建重点海缆系统统计

序号	海缆名称	连接国家、地区或方向	投产或在建时间
1	SJC2	连接新加坡、泰国、越南、中国香港、中国内地、韩国和日本	预计 2020 年第四季度
2	ASC	连接新加坡、印尼、澳大利亚	2018 年 7 月投产
3	JUPITER	连接日本、菲律宾、美国	2018 年 7 月投产
4	新港美(HKA)	连接中国香港、美国	2018 年年底建成
5	SEA-US	连接亚洲与美国	2017 年 8 月正式商用
6	Hawaiki	连接澳大利亚、新西兰、美国	2018 年 6 月投产
7	AAE-1	连接东南亚、非洲、欧洲	2017 年 6 月底投产
8	Africa-1	连接非洲与中东、南亚	2017 年第三季度投产
9	PEACE	连接巴基斯坦、吉布提、埃及、肯尼亚、南非	2019 年第三季度投产
10	SAIL	横跨南大西洋，连接非洲大陆和南美洲大陆	2018 年 9 月建成
11	EllaLink	连接欧洲与拉丁美洲	2018 年启动，2020 年投产
12	Dunant	连接美国东海岸到欧洲	2018 年启动，2020 年投产

3. 多方协同推进跨境陆地光缆互联互通

国际组织和机构积极推动跨境陆地光缆互联互通。联合国亚洲及太平洋经济与社会合作理事会（ESCAP）信息通信委员会发起建设亚太信息高速公路（AP-IS）的倡议，通过将亚太各国国际核心骨干网络/因特

网交换点连接起来，形成由跨境陆地光缆连接和海底光缆登陆站构成的切实有效的物理网络。

政府与企业合作，积极推动跨境信息高速公路建设。阿塞拜疆政府于 2008 年提出 TASIM 项目，由阿塞拜疆、中国、哈萨克斯坦、土耳其等国的运营商为核心企业承建和共同运营，旨在欧亚大陆之间建设一条新的光缆传输路由，全面提升欧亚大陆之间的连通性。近期，项目已经启动第三方可行性研究。中国电信围绕“数字丝绸之路”提出横跨中亚、南亚、西亚区域多边陆地光缆建设项目，创新陆地光缆合作模式，通过“容量银行”机制，与合作伙伴共同建设新型跨多国陆地光缆系统，推动沿线国家的网络互联互通建设，并为内陆国家提供直达海底光缆登陆站的网络出海通道。

1.2.5 空基互联网快速发展，各国积极开展部署

1. 全球高轨高通量卫星发展迅速

随着技术发展和应用场景对带宽的需求，2018 年，全球高轨高通量卫星发展迈入跨越阶段。以 ViaSat-3 卫星为代表的单颗高通量卫星容量将达到 1Tb/s。2018 年上半年新增发射高轨高通量卫星 3 颗，下半年计划发射 10 颗。

2. 全球中低轨卫星星座整装待发

截至 2018 年 3 月，全球共发布 15 个星座计划。其中，美国 6 个，中国 4 个，俄罗斯、加拿大、韩国、印度、荷兰各 1 个。O3b 公司是全球唯一拥有正式在轨卫星星座的公司，截至 2018 年 6 月底，已经发射在

轨卫星 16 颗，单星通信容量达 19Gb/s。下一步计划从 2021 年开始，增加 7 颗高性能的二代通信卫星。2018 年 1 月 12 日，Telesat 公司的第一颗试验通信卫星 LEO Vantage1 成功发射，目前正开展相关在轨测试。2018 年 2 月 22 日，SpaceX 公司成功发射了 2 颗试验通信卫星 Tintin A/B，为 Starlink 星座提供前期在轨技术验证。2004—2020 年全球 GEO-HTS 卫星发射数量统计与预测如图 1-9 所示。

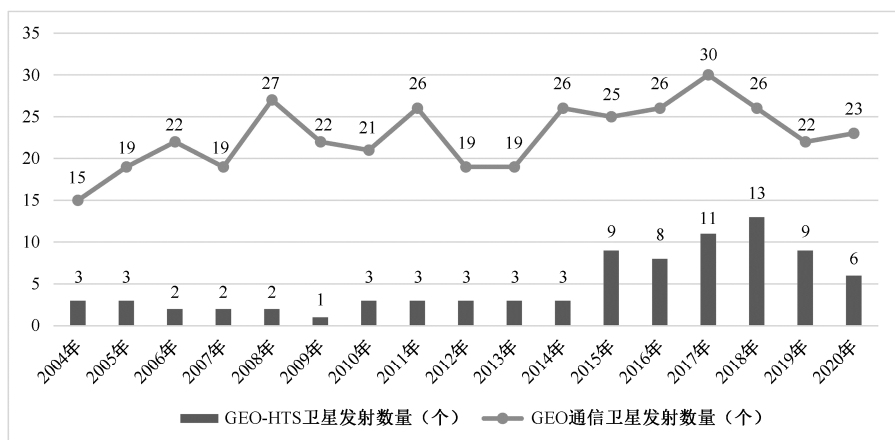


图 1-9 2004—2020 年全球 GEO-HTS 卫星发射数量统计与预测

（数据来源：美国北方天空研究所）

3. 浮空平台通信技术持续发展

浮空平台通信技术助力互联网普遍接入。国际互联网大型企业在探索利用浮空平台和无线技术为偏远地区用户提供互联网接入服务。脸谱开展了借助太阳能无人机提供普遍网络接入服务的计划；肯尼亚在 2018 年宣布使用热气球系统为本国偏远地区人口提供网络服务。

浮空平台通信技术成为应急通信的有效手段。欧美、日本等国和地区也在研究和测试利用无人机、热气球等浮空平台通信系统，解决救灾、

营救等特殊应急通信保障需求。2017 年，谷歌的热气球浮空平台通信系统曾在被飓风玛利亚（Maria）袭击的波多黎各地区和维尔京群岛，以及在秘鲁遭受大范围水灾期间帮助受灾地区建立了紧急网络通信。

1.2.6 电信普遍服务不断创新，助力农村网络建设和应用普及

1. 移动宽带网络成为电信普遍服务主要内容

随着移动通信技术和智能终端的快速发展，越来越多的国家把移动宽带网络作为电信普遍服务的主要内容，在农村地区新建移动基站，扩大 4G 服务范围。Vodafone 在德国开展农村 4G 网络建设，已覆盖 35 万德国居民，计划到 2019 年 4G 网络覆盖 98% 的人口。印度尼西亚、新西兰、津巴布韦、加蓬等国也在加快部署农村移动宽带网络，为当地居民、学校、社区中心等机构提供互联网接入。

2. 电信普遍服务助力农村公共服务水平提升

各国积极探索为农村地区的居民、企业、学校、医院、公共管理机构提供丰富的信息化应用。美国联邦通信委员会（FCC）将增加农村远程医疗项目资金，旨在帮助农村的医疗机构接入宽带互联网，为远程医疗和远程监控项目提供基础设施。中国积极实施网络扶贫行动计划，从网络设施、移动终端、信息内容、电商平台、公共服务等方面系统部署，同步推进，让农产品通过互联网走出乡村，让山沟里的孩子接受优质教育，让更多困难群众通过互联网获取优质公共服务。

1.3 应用设施

1.3.1 数据中心和云计算平台集约化、全球化特征明显

大型集约、绿色安全、全球布局是当前数据中心和云计算平台的主流发展方向。传统数据中心服务商、互联网公司、云服务提供商加快全球资源布局，大型数据中心比重持续增加。同时，受数据保护政策影响，更多本地化数据中心投入建设。

1. 美国大型数据中心资源优势明显

根据 2017 年 Synergy Research Group 的调研，美国超大型数据中心规模占全球 44% 的份额（见图 1-10），比 2016 年 45% 的份额稍有下降，仍居全球第一。中国、日本和英国三国的超大型数据中心占全球的份额总和为 20%，澳大利亚、德国、新加坡、加拿大、印度、巴西、爱尔兰、荷兰和中国香港的超大型数据中心占全球的份额为 3%~5%。德国、英国、新加坡、澳大利亚等国家涌现了一批大型数据中心，占比相对 2016 年均有所提升。

2. 数据保护政策带动本地数据中心建设

多国出台数据保护政策要求数据存留本地化管理，带动本地化数据中心和云平台建设。欧盟出台的《数据存留指令》及《通用数据保护条例》做出一般性的禁止规定：除非目的地国能够提供与欧盟对等程度的保护，否则，不允许将个人数据传输至第三国。俄罗斯出台《个人数据

保护法案》，要求任何收集俄罗斯公民个人信息的本国或者外国公司在处理与个人信息相关的数据，包括采集、积累和存储时，必须使用俄罗斯境内的服务器。此外，澳大利亚、越南、韩国、加拿大、以色列等国家均出台类似的数据存留要求。各国对数据安全、个人隐私的普遍关注，使得全球发展的互联网企业在当地数据中心建设增多。

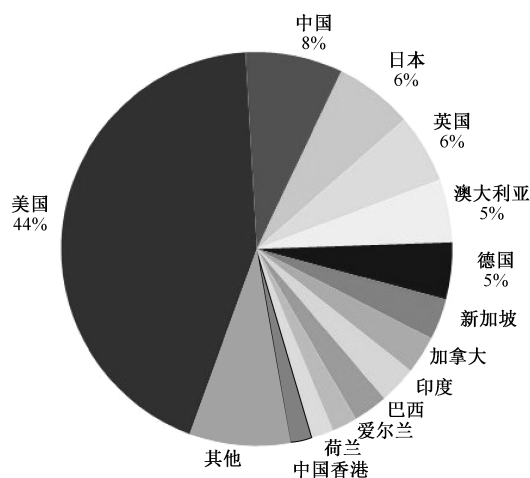


图 1-10 24 家大型互联网公司数据中心分布（2017 年 12 月）

（数据来源：Synergy Research Group）

3. 商业数据中心和云计算设施围绕中心城市布局

技术领先的云服务提供商主要围绕重点市场进行集中化布局。根据 Synergy Research Group 的调研，截至 2017 年年底，全球 24 家云计算和互联网服务领先的企业的大型数据中心总数超过 390 个。其中，亚马逊、微软、IBM 和谷歌拥有的数据中心都在 45 个以上，覆盖北美、亚太、EMEA（欧洲、中东、非洲）等重点地区。苹果、推特、脸谱、eBay、领英等企业的数据中心更多地集中于美国。亚马逊和 IBM 全球云基础设施布局情况见表 1-2。

表 1-2 亚马逊和 IBM 全球云基础设施布局情况

亚马逊 AWS 云	<p>(1) 亚马逊 AWS 云在全球 18 个地理区域和 1 个本地区域内运营着 55 个可用区，每个可用区由 1 个或多个数据中心构成。数据中心遍布全球各主要区域中心城市，形成对全球重点市场的全面覆盖。相比 2016 年，2017 年亚马逊共在全球拓展了 11 个新的可用区。</p> <p>(2) 在亚太地区，亚马逊数据中心分布在孟买、首尔、悉尼、东京、大阪等特大城市。在美洲及欧洲，亚马逊数据中心分布在美国东西两岸发达城市及欧洲的法兰克福、伦敦、巴黎、圣保罗等中心城市。</p> <p>(3) 近期，亚马逊宣布计划新增巴林、中国香港、瑞典和美国第二个 AWS GovCloud 区域，共 4 个区域，同时再增加 12 个可用区</p>
IBM BlueMix	<p>(1) IBM 云数据中心遍布全球，数量达到 60 个，比 2016 年新增 5 个。IBM 云数据中心大多位于综合经济实力领先的大型区域中心城市，分布在北美洲、南美洲、欧洲、大洋洲、亚洲、非洲 6 个大洲，覆盖 19 个国家。</p> <p>(2) 其中，33 个数据中心用于承载公有云业务。公有云数据中心分布在北美洲、亚洲、欧洲和大洋洲 4 个大洲，覆盖美国、英国、澳大利亚、中国、德国、瑞典等国家，大多位于经济发达的大型城市，如洛杉矶、华盛顿、伦敦、法兰克福、东京、中国香港特别行政区、悉尼、北京等</p>

Equinix、Digital Realty Trust 等第三方数据中心托管服务商进一步加快在全球发达城市布局数据中心。目前，Equinix 在全球拥有 196 个数据中心，从区域分布来看，主要集中在美洲、亚太、EMEA 地区的中心城市。Digital Realty Trust 部署在美国的数据中心主要分布在经济发达的东西两岸城市及部分内陆中心城市，在欧洲及亚太地区的数据中心主要分布在各区域的大型发达城市。

1.3.2 内容分发产业规模攀升，新技术与内容分发网络 (CDN) 融合发展

1. 全球 CDN 市场规模持续扩大，云计算企业打破市场格局

Markets and Markets 公司数据显示，2017 年，全球 CDN 市场规模达到 74.7 亿美元，在过去 5 年的复合增长率超过 32.8%。预计到 2022 年，

全球 CDN 市场将达到 308.9 亿美元。同时，云计算企业依托自身的存储及计算技术优势，积极拓展 CDN 业务。Datanyze 公司数据显示，亚马逊云的 CloudFront 占全球 30% 的 CDN 市场份额（见图 1-11），已经超越传统 CDN 企业 Akamai。

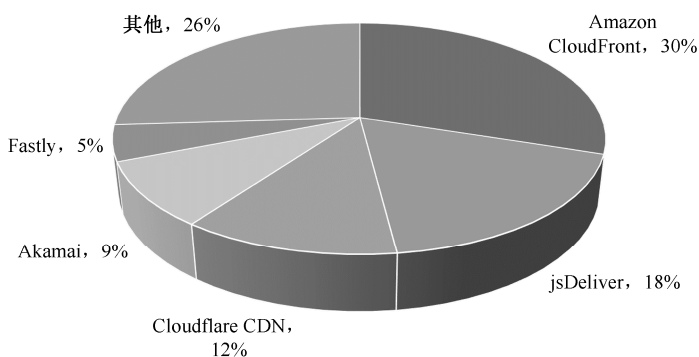


图 1-11 全球 CDN 市场份额分布

（数据来源：Datanyze 2018-08）

2. CDN 网络高效承载全球流量，与新技术融合创新发展

随着视频产业的快速发展，网络视频内容类型不断丰富（3D、4K/8K、VR 视频等），互联网承载的流量迎来爆发式增长，CDN 网络流量分发能力也在不断提升。据思科数据统计，2016 年，全球有 52% 的流量承载在 CDN 网络中，预计到 2021 年这一比例将达到 71%。随着云计算、HTTP/2 协议、SDN/NFV（软件定义网络/网络功能虚拟化）等技术的出现，CDN 网络在计算能力、存储能力、网络架构、内容部署等方面，也不断探索与新技术融合发展。CDN 网络与云计算相互补充，大幅提升资源利用率；通过支持 HTTP/2 协议，提升网络效率和服务能力；利用 SDN/NFV 技术显著提升了网络资源管理效率和弹性服务能力。

1.3.3 NB-IoT 和 eMTC 稳步发展，物联网应用日益普及

1. 低功率广域网（LPWAN）技术选择多样化

低功率广域网技术是当前物联网发展热点，各国家和地区对这一技术的选择有所差异。在全球范围内，NB-IoT、eMTC、LoRa、RPMA、Sigfox 等 LPWAN 技术均在快速发展，其中，NB-IoT、eMTC 和 LoRa 是目前发展最迅速的三类 LPWAN 技术，市场优势较大。从目前各地区部署来看，全球 LPWAN 技术仍处于多种技术共存的阶段，尚未形成统一的技术选择。

2. 全球 NB-IoT 和 eMTC 稳步发展

目前，全球多家电信运营商紧跟 NB-IoT 和 eMTC 的步伐，在标准协议完成之后第一时间进行技术验证、测试和现网部署。根据 GSA 统计，截至 2018 年 7 月底，全球 58 个国家/地区的 117 家运营商投资 NB-IoT，其中，38 个国家/地区的 60 家运营商正式商用 NB-IoT 网络；28 个国家/地区的 44 家运营商投资 eMTC，其中 13 个国家/地区的 18 家运营商正式商用 eMTC 网络。截至 2018 年 3 月底，全球已发布 50 款 NB-IoT 模组、39 款 eMTC 模组和 26 款 NB-IoT/eMTC 双模模组。

1.3.4 互联网交换中心持续扩张，云互联业务迅速兴起

1. 亚太领跑全球互联网交换中心扩张

互联网交换中心作为重要的网间互联基础设施，在全球范围内迅猛

发展，目前全球交换中心数量达到 538 个，较去年增长 8.0%，遍及 153 个国家¹。亚太地区增速最快，2018 年，交换中心数量达到 107 个，首次超过北美地区，同比增长 13.8%，如图 1-12 所示。

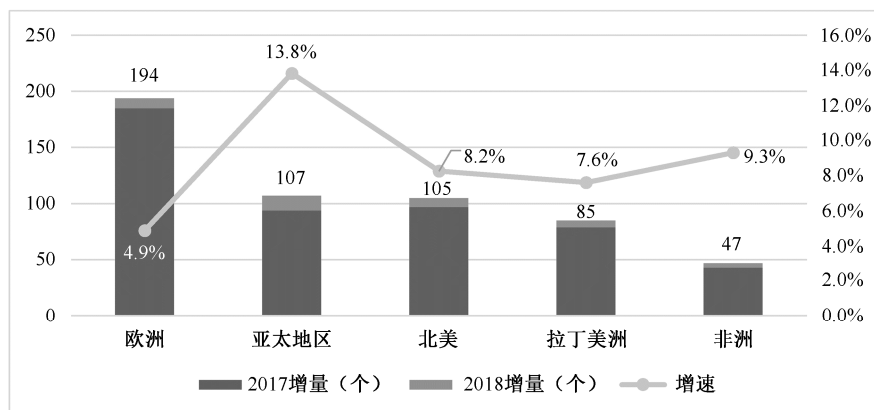


图 1-12 全球分区域交换中心数量统计

2. 全球超大型交换中心聚合效应显著

超大型交换中心吸引了大量网络接入，根据相关统计数据，全球接入网络超过 500 个的大型交换中心共 6 家（见图 1-13）。其中，巴西 PTT Metro-São Paulo 交换中心接入网络达到 1 467 家，位列第一。全球峰值流量达到 Tb/s 级的大型交换中心已达到 9 家（见图 1-14），其中亚太地区的 JPNAP Tokyo I-Otemachi 和 HKIX 交换中心今年首次超过 Tb/s 级。

3. 互联网交换中心与云服务融合发展

当前，企业采用多云战略已成为新常态，2017 年 RightScale 云计算

¹ 2018 年 9 月 PCH 统计数据。

调查报告显示,全球 67%的企业采用混合云架构,20%的上云企业会接入多个公有云,平均每个企业接入 1.8 个公有云。为满足企业多云互联需求,全球云间互联体系构建步入快车道,交换中心云互联业务迅速兴起,越来越多的互联网交换中心开始与云服务商合作,为客户提供多云互联服务。例如,MegaPort 是全球最早一批提供云互联解决方案的交换中心,目前已在全球 57 个区域提供多个主流公有云接入服务,包括阿里云、AWS、Azure、Google Cloud、IBM Cloud 等。

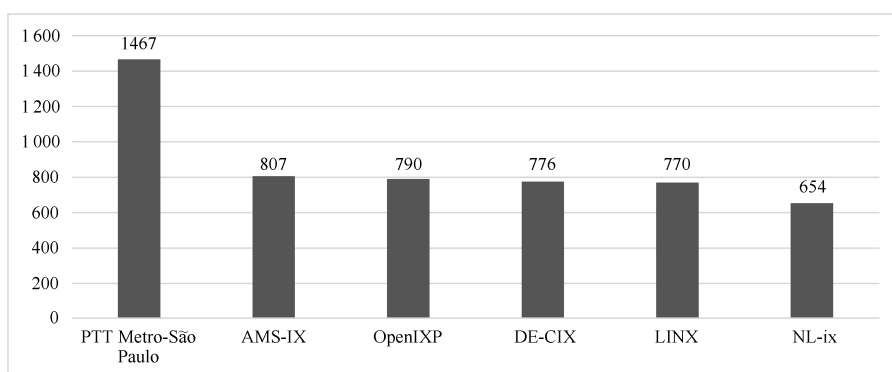


图 1-13 全球大型交换中心接入网络数量

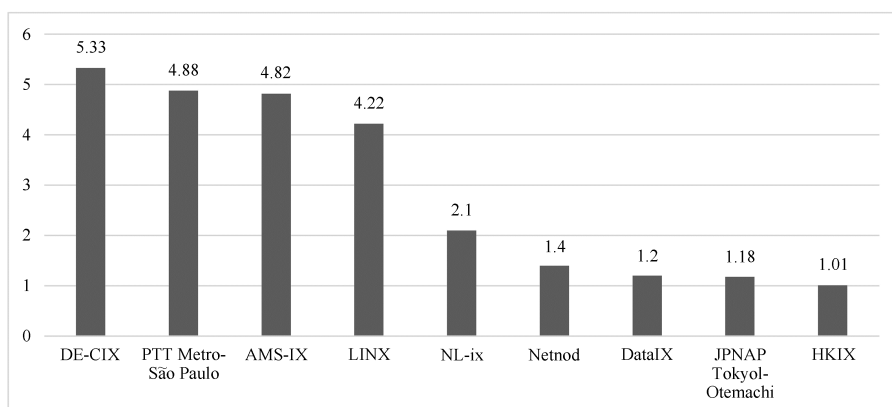


图 1-14 全球大型交换中心峰值流量 (单位: Tb/s)

1.3.5 互联网基础资源不均，国家网络实力有待平衡

1. 全球 IPv4 地址分配完毕，互联网巨头加速 IP 地址的储备

全球 IPv4 地址已于 2011 年分配完毕，已分配的 IPv4 地址约为 36.64 亿个，目前通告率已达 78%，和去年基本持平。其中，美国拥有约 16.06 亿个 IPv4 地址，占全球已分配 IPv4 地址总量的 43.81%，排名全球第一，中国、日本分别位列第二和第三。为保证自身业务发展，互联网巨头加速 IPv4 地址的储备，仅 2018 年第一季度，Amazon 新增了 1 600 万个 IPv4 地址，阿里云新增了 500 万个 IPv4 地址。

2. IPv6 地址分配美国领先全球

截至 2018 年 8 月底，全球已分配的 IPv6 地址总量约为 242 344 块 (/32)，较去年同期增长 11.02%。其中，美国拥有约 45 273 块 (/32) IPv6 地址，占全球 IPv6 已分配地址总量的 18.68%，中国和德国分别位列第二和第三。目前，已分配 IPv6 地址的使用率还处于较低水平，全球仅 10 个国家的通告率达 1% 以上。其中，美国地址通告率最高，达到 28.58%，其次是德国和日本，如图 1-15 所示。

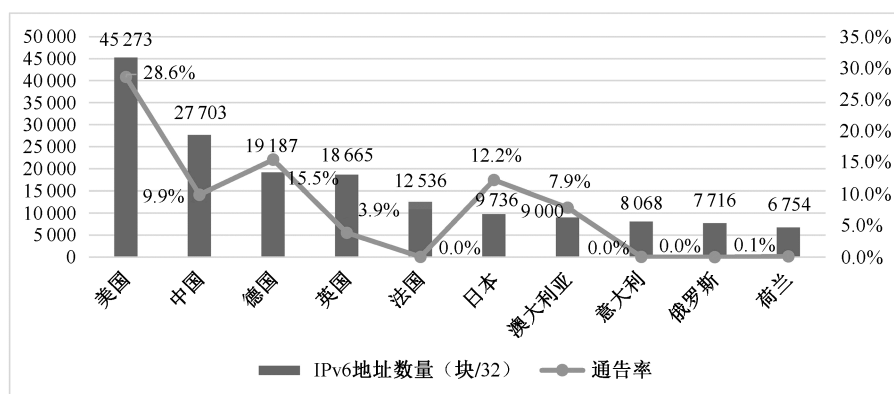


图 1-15 分配 IPv6 地址量排名前 10 的国家及其通告率情况

（数据来源：resources.potaroo.net）

3. 全球域名资源平稳增长，顶级域市场集中度普遍提升

截至2018年3月底，全球域名数量超过3.43亿个，同比增长0.7%。其中，全球排名前10的顶级域包括“.COM”“.NET”“.ORG”和“.INFO”四大传统gTLD，以及“.CN（中国）”“.TK（托克劳）”“.DE（德国）”“.UK（英国）”“.RU（俄罗斯）”和“.NL（荷兰）”六大ccTLD。这些顶级域总数占全球域名注册市场的73.2%，同比增长1.9个百分点。其中，作为全球最大的顶级域及传统gTLD发展标杆的“.COM”增长数量较为坚挺，域名注册量为1.37亿个，同比增长3.8%，在全球域名注册市场的份额扩大至将近40%，领先地位的地位得到进一步巩固。全球域名注册量排名前10的顶级域排名及其市场规模如图1-16所示。

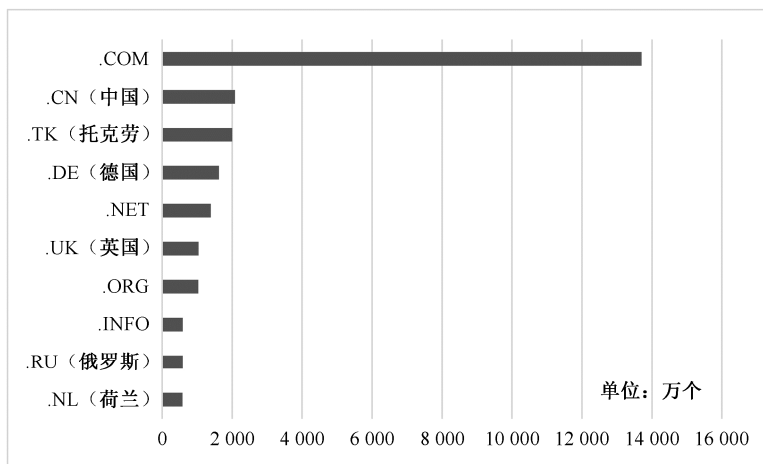


图 1-16 全球域名注册量排名前10的顶级域排名及其市场规模

（数据来源：ICANN、VeriSign、CNNIC 等）

第2章 世界网络信息技术发展状况

2.1 概述

2018年，世界网络信息技术继续保持高速发展，技术创新和突破加速涌现，经济和社会各领域迎来新一轮的技术升级。信息化发展正从数字化、网络化向智能化的方向前进，网络信息技术与实体经济进一步融合。综合来看，当前世界网络信息技术发展呈现以下特点：

（1）网络信息技术酝酿着一次革命性升级。网络信息技术发展至今，部分细分领域已经接近其理论或物理极限。随着人工智能、量子计算等技术的崛起，这些技术与其他网络信息技术加速融合，为网络信息技术的升级提供了条件，推动网络信息技术向更深层次、更细领域、更广范围发展。

（2）世界各国政府高度重视网络信息技术革新。各国政府相继制定、出台或完善国家战略规划，将网络信息技术作为拉动国家经济发展的重要抓手，力图在新一轮的全球竞争格局中保持或形成发展优势，甚至实现“弯道超车”。在国家科技竞争中，企业尤其是大型互联网企业成为重要的创新主体。

（3）人工智能、区块链、量子计算等成为创新热点，带动着网络信息技术全产业链的革新，各项技术深度融合成为发展方向。2018年，以

人工智能、区块链、量子计算为代表的网络信息技术表现活跃、亮点纷呈，新技术新应用新业态不断涌现，社会经济多个领域的生产效率和福利水平得以提升。

（4）网络信息技术创新的全球分工协作成为发展趋势。随着世界各国经贸关系深入发展，技术创新的跨国合作和技术产权跨国流动日益普遍。各国技术发展形成不同的比较优势，全球分工协作给各国发展带来的效益提升高于需承担的成本。2018年，各国网络信息技术创新的协同效应继续突显，正向溢出效应更加明显。

2.2 网络基础信息技术持续创新发展

2.2.1 先进计算技术不断突破算力极限

1. 云计算支撑人工智能和大数据的发展

2018年，先进计算领域的一个显著变化是人工智能、大数据和云计算的发展日益紧密联系，正在出现“三位一体”式的深度融合，构成“ABC金三角”。这三者既相互独立，又相辅相成，相互促进，并逐步融合形成不同的基于大数据处理的人工智能技术及应用的体系。大数据的发展与应用，离不开云计算强有力的支持；云计算的发展和大数据的积累，是人工智能快速发展的基础和实现实质性突破的关键；大数据和人工智能的进步也将拓展云计算应用的深度和广度。

随着 Docker、Kubernetes 等容器技术的发展，以及微服务等技术概念的形成，大数据与人工智能基础平台开始基于容器云构建底层资源管理与调度平台。容器云将集群中的各类硬件资源进行封装、管理及调度，

先将封装的资源作为容器承载大数据的相关组件进程，再将这些容器进行编排，组成一个一个的大数据和人工智能的基础服务，如分布式文件系统 HDFS、NoSQL 数据库 Hbase、分布式分析型数据库 Inceptor、分布式流处理平台 Slipstream、分布式机器学习组件 Sophon 等。

2. 高性能计算国际竞争加剧

2018 年，美国“珊瑚（CORAL）”计划取得明显进展，该计划由美国能源部投资 5.25 亿美元，已建成 3 台下一代超级计算机——山脊（Sierra）系统、山峰（Summit）系统和黎明（Aurora）系统。2018 年 6 月，国际超级计算机组织公布了新一期全球超级计算机 500 强榜单（见表 2-1）¹。其中，“山峰”名列第一，浮点运算速度为每秒 12.23 亿亿次，峰值接近每秒 18.77 亿亿次。第二名是中国超算“神威·太湖之光”，浮点运算仍维持在每秒 9.3 亿亿次。第三至五名分别是美国超算“山脊”、中国超算“天河二号”、日本超算“人工智能桥接云基础设施”。中国上榜超算数量继续增加，从 2017 年 11 月的 202 台增至 206 台，美国则从 144 台降至 124 台。

目前，各国纷纷布局百亿亿次超算计划。其中包括美国能源部的“Fast Forward 2”计划、德国的百亿亿次级创新中心（EIC）计划、西班牙“EU Mont-Blanc 计划”、法国“SEQUANA”计划及欧盟“地平线 2020”（Horizon 2020）计划。日本则由文部省牵头，富士通公司、理化学研究所等参与开展百亿亿级超级计算机研究计划。2018 年 8 月 22 日，富士通公司发布了将搭载到日本下一代国产超级计算机上的新型 CPU。

2018 年 6 月全球超级计算机 10 强榜单见表 2-1。

¹ <https://www.top500.org/lists/2018/06/>.

表 2-1 2018 年 6 月全球超级计算机 10 强榜单

排 名	机 构（国家）	系 统	处理器（个）	浮点运算速率 （TFlop/s）	峰值运算速率 （TFlop/s）	功 耗 （kW）
1	橡树岭国家实验室（美国）	Summit	2 282 544	122 300.00	187 659.30	8 806
2	无锡国家超算中心（中国）	神威·太湖之光	10 649 600	93 014.60	125 435.90	15 371
3	劳伦斯利物莫国家实验室 （美国）	Sierra	1 572 480	7 610.00	119 193.60	—
4	广州国家超算中心（中国）	天河二号	4 981 760	61 444.50	100 678.70	18 482
5	国家先进工业科学技术研 究所（日本）	ABCI	391 680	19 880.00	32 576.60	1 649
6	瑞士国家超算中心（瑞士）	Piz Daint	361 760	19 590.00	25 326.30	2 272
7	橡树岭国家实验室（美国）	Titan	560 640	17 590.00	27 112.50	8 209
8	劳伦斯利物莫国家实验室 （美国）	Sequoia	1 572 864	17 173.20	20 132.70	7 890
9	洛斯阿拉莫斯国家实验室、 桑迪亚国家实验室（美国）	Trinity	979 968	14 137.30	43 902.60	3 844
10	国家能源研究科学计算 中心（美国）	Cori	622 336	14 014.70	27 880.70	3 939

3. 神经形态计算突破现有计算架构

神经形态计算极大地提升计算系统的感知与自主学习能力，有望颠覆现有的数字技术。近年来美国、欧盟等国家和地区对神经形态计算投入大量研发资源。美国国防部、国家科学基金会、空军研究实验室等投入上亿美元支持相关研发。其中，美国国防部支持的 SyNAPSE 项目旨在开发形式、功能和架构与哺乳动物大脑类似的认知计算机，以及制造智能水平能与老鼠或猫相媲美的机器人。欧盟开展了多项神经形态计算研发项目，相关研发经费超过 2 亿欧元。其中，欧盟人脑计划将神经形态计算作为一项关键内容，不仅从神经形态计算、认知架构、神经信息学、大脑仿真、神经机器人研究 5 个方面开展研究，还将构建研发平台。

根据 Gartner 在 2018 年发布的最新技术成熟度曲线显示，神经形态硬件（Neuromorphic Hardware）技术发展正处于上升期，相关产业有望在 10 年后进入成熟期。

2.2.2 集成电路技术快速更新

1. 计算芯片

计算芯片包括通用芯片和专用芯片。通用芯片主要包括中央处理器（CPU）、图形处理器（GPU）、数字信号处理器（DSP）等；专用芯片是根据产品需求不同而定制化的特殊规格芯片，如现场可编程门阵列（FPGA）、专用集成电路（ASIC）等。

在 CPU 方面，英特尔已经发布了 i5、i7 系列处理器。2018 年，英特尔发布的 i9-9900K 处理器采用 8 核 16 线程，基准频率为 3.6GHz，睿频加速最高可达 5GHz，内置 16MB 三级缓存，支撑双通道内存、16 条 PCI-E3.0 通道，采用 14nm++ 工艺制程。随着云计算、大数据等新兴应用领域的发展，对高性能服务器的需求逐渐增加，带动服务器 CPU 市场的快速发展。2017 年，全球 CPU 市场规模达 482.9 亿美元，同比增长 6.3%¹。在通用 CPU 市场，英特尔和 AMD 两家公司的 X86 处理器占 96% 的市场份额。其中，英特尔凭借 Wintel 联盟形成的生态系统优势，在 PC（个人计算机）和服务器领域排名第一。AMD 公司紧跟英特尔，在服务器领域也占一定的市场份额。

在 GPU 方面，英伟达面向图形显卡、高性能计算、无人机等领域推

¹ 数据来源：高德纳（Gartner）统计数据，2018。

出了多款芯片。英伟达在显卡方面推出最新的图灵架构 Quadro RTX 系列 GPU, 采用 12nm 工艺制程, 云服务器平台 HGX-2 将人工智能和高性能计算结合, 针对机器人和无人机开发 Jetson Xavier 芯片。GPU 应用领域已不限于传统的图形加速功能, 在虚拟现实、并行计算、深度学习、自动驾驶等方面被大范围应用。2017 年, 全球 GPU 市场规模达 68.9 亿美元, 同比大幅增长 41%¹。其中, 英伟达占全球 77% 的市场份额。

在 DSP 方面, 技术水平发展历程大致可以划分为 4 个阶段: 单核/单运算部件时代、多运算部件阶段、同构多核阶段和异构多核阶段。在强调结构灵活、通用性及处理复杂算法的需求下, 往往将 DSP 和 FPGA 联合起来, 采用 DSP+FPGA 结构或将 DSP 模块嵌入的 FPGA 芯片中将是未来设计的趋势。2017 年, 全球 DSP 芯片市场规模为 14.2 亿美元, 同比增长 12%²。目前, 全球主要有德州仪器、ADI、恩智浦等公司提供 DSP 芯片, 占全球 85% 的市场份额。

2. 存储芯片

按照信息可保存性, 存储芯片可分为易失性存储器和非易失性存储器。易失性存储器的特点是带电保持, 掉电时数据丢失, 这种存储器分为动态随机存储器 (DRAM) 和静态随机存储器 (SRAM)。非易失性存储器具有在掉电情况下保持数据的能力, 包括 ROM、EPROM、EEPROM、闪存 (NAND/NOR Flash)、新型非易失存储器等。DRAM 与 NAND Flash 作为存储芯片产业的主要构成部分, 市场规模占整个存储器产业的 97%。目前, 全球主要有三星、海力士、美光、东芝、西部数据等企业提供存储芯片, 占全球 92% 的市场份额。

¹ 数据来源: 高德纳 (Gartner) 统计数据, 2018。

² 数据来源: 高德纳 (Gartner) 统计数据, 2018。

智能手机的持续稳定发展和物联网、云计算、大数据的高速发展，使得移动内存和服务器内存的比重不断提高。DRAM 已经有了 DDR 5 产品，其密度和带宽是 DDR 4 的 2 倍。2018 年 7 月，三星宣布成功开发出业内首款 LPDDR 5-6400 内存芯片。基于 10nm 级（10~20nm）工艺，该 LPDDR 5 内存芯片单颗容量 8Gb（1GB），8GB 容量的模组原型完成功能验证，适用于 5G 和人工智能驱动的移动应用。

计算机闪存设备（NAND）工艺技术出现三大发展趋势。一是 NAND 颗粒的存储单元从 SLC（Single-Level Cell）向 QLC（Quad-Level Cell）演进。三星、东芝、西部数据、英特尔等厂商纷纷发布基于 QLC 架构的快闪存储器或基于 QLC NAND 的 SSD（Solid State Disk：固态硬盘）产品，满足市场对存储容量日益激增的需求。二是 2D NAND 制程尺寸继续缩小。NAND 工艺已经迈入 1z nm 阶段，三星、东芝、海力士等企业的 16nm 工艺制程均已全面量产，并相继转入 1z nm 制程。三是向三维结构发展的趋势。3D NAND 技术快速发展，各大厂商纷纷布局 3D 技术，相关的封装技术也配套发展。目前主流的量产产品为 64 层 3D NAND，预计 96 层 3D NAND 将于 2019 年实现量产。

专栏 1：新兴存储器的发展

随着大数据时代的到来，数据的快速增长和以数据为中心的发展趋势，对内存的速度、容量、功耗和可靠性提出了极高的要求。现有的存储器工艺尺寸已经接近极限，电子的微观特性越来越明显，加上器件本身的物理特性产生的功耗和发热等制约因素，传统的存储器结构在系统稳定性、数据可靠性等问题上面临困境，出现了运用新材料、新结构的新兴存储器技术。具有代表

性的新兴存储器的有相变存储器 (PRAM)、阻变存储器 (RRAM)、磁阻存储器 (MRAM)、铁电存储器 (FeRAM)、自旋转移矩磁存储器 (STT-RAM) 等。2015 年, 英特尔和美光联合推出了采用 PRAM 的 3D XPoint 技术, 既可以作为 DRAM 内存使用, 也可替代 NAND, 而且成本介于两者之间, 具有 10 倍于 DRAM 的容量、1000 倍于 NAND 的性能和寿命, 在业界引起巨大轰动。2018 年 7 月, 英特尔与美光针对双方在 3D Xpoint 上的合作做出了联合声明, 双方将继续合作推进第二代 3D Xpoint 存储技术的研发, 预计于 2019 年上半年完成。

3. 通信芯片

通信芯片主要包括基带芯片、射频芯片等。目前, 通信芯片在计算架构、网络连接架构、控制系统架构的软/硬件设计等方面开始出现新技术。新型器件原理、第三代半导体材料及新工艺制程的应用愈加广泛, 芯片的兼容能力、传输速度、低功耗性能都将有大幅提升。

在基带芯片方面, 多模多频基带芯片已成为主流技术产品。随着支持 LTE 技术的芯片的快速发展, 不仅需要使这类芯片支持 LTE 模式, 还需要向下兼容多种模式, 让用户能够在各种网络制式之间无缝切换。同时, 还需要能够支持不同的频段, 满足用户的国际漫游需求。多模基带的模式自动切换使得设计难度大大增加, 需要将多种模式的协议栈紧密糅合, 实现各自物理层之间的数据通信。目前, 高通做到了单芯片支持全模, 其他大部分的基带都是采用两颗甚至多颗芯片的组合, 将基带和应用处理器集成为一个 SoC (System-on-a-Chip) 的方案成为重要趋势。

在射频芯片方面，技术趋势主要包括三个方向。一是化合物半导体将在射频器件中得到广泛应用。基站中主要采用的 LDMOS（Laterally Diffused Metal Oxide Semiconductor：横向扩散金属氧化物半导体）功率放大器带宽会随着频率的增加而大幅减少，适用于低于 3.5GHz 的频率范围。GaN（氮化镓）功率放大器将成为 5G 时代基站超高频通信领域的首选，已经能处理 50GHz 及以上的毫米波频率，同时在较高的频率下也能支持很高的带宽。手机射频主要采用 GaAs（砷化镓）功率放大器，成为 5G 时代高频、高功率的首选。二是 BAW（声表面波）滤波器将逐渐取代 SAW（体声波）滤波器。在频率高于 1.5GHz 时，BAW 滤波器开始具有性能优势。三是射频芯片集成化发展。为满足移动智能终端小型化、轻薄化的发展要求，功率放大器（PA）、低噪声放大器（LNA）、开关、双工器等将集成在一起。2018 年 7 月，高通发布全球首款面向智能手机和其他移动终端的全集成 5G 新空口毫米波及 6GHz 以下射频模组系列——QTM 052 毫米波天线模组系列和 QPM 56xx 6GHz 以下射频模组系列，可与高通骁龙 X50 5G 调制解调器配合，共同提供从调制解调器到天线且跨频段的多项功能，支持紧凑封装尺寸以便移动终端集成。

4. 芯片工艺

目前，全球最先进的量产工艺已经推进到了 7nm 级，5nm 级工艺产业化已取得重大突破，并有望继续推进至 3nm 级工艺。先进工艺主要采用鳍式场效应晶体管（FinFET）结构。由于研发费用和资本支出急剧上升，部分先进工艺制造企业相继退出竞争，后续竞争者将主要围绕台积电、三星、英特尔三家企业展开。英特尔公司预计在 2018 年以后量产 10nm 产品，2020 年以后推出 7nm 产品。台积电和三星都宣布采用深紫外（EUV）光刻技术，预计 2018 年下半年量产 7nm 级产品，台积电在 2018 年已经投资新建 5nm 工艺生产线，2020 年将启动建设生产 3nm 级产品的工厂。

2.2.3 软件技术呈现云化趋势

1. 操作系统

当前，云计算操作系统成为发展的新方向，呈现出“以硬件驱动为核心，以厂商自定义操作系统为基础，以多种运行场景适配为发展方向”的特点。谷歌提出以 Kubernetes 为基础的集群调度分布式系统，提供全局视角的作业、主机管理，该系统已成为谷歌、阿里、腾讯等国内外一线互联网公司的主流解决方案。亚马逊提出 Amazon Linux 2，能在亚马逊云服务（AWS）内部主机之外，提供 AWS 的各类云服务。微软 Azure Stack 发力研发混合云解决方案，与硬件厂商合作推出的集成式系统在 2018 年上半年正式商用。奈飞（Netflix）将所有的技术栈开源，通过 conductor 构建自己复杂的微服务治理平台，通过 spinnaker 来兼容适配 Kubernetes 等服务。

桌面和移动操作系统技术较为成熟，市场份额相对集中。StatCounter 发布的数据显示，2018 年 9 月，微软的 Windows 和苹果的 Mac OS X 分别占全球桌面操作系统市场份额的 81.97%和 13.32%。谷歌的安卓和苹果的 iOS 分别占移动操作系统市场份额的 76.83%和 20.46%。

2. 云存储

谷歌提出了云环境 SQL 代理 Cloud-SQL Proxy 和云环境 MySQL 扩容工具 Vitess，能够为 MySQL 等主流开源数据库提供安全控制、分库分表、集群优化等改造能力，以适配云环境多租户隔离、数据可靠存储的问题，已在电商、金融等领域业务系统的云化过程中大规模使用。亚马逊在以对象存储（S3）为基础的存储服务上继续深入，逐渐扩大了

ElasticCache 的使用区域，以 Redis 为基础能够提供亚毫秒级延迟来支持 Internet 范围内的实时应用程序，兼容 RedisAPI，支持游戏、金融服务等速度要求最严苛的应用程序。

3. 软件定义网络

软件定义网络（SDN）是对于硬件连接的一体化基础设施，本质是通过虚拟化及应用编程接口“暴露”硬件的可操控部分，以实现硬件的按需管理。脸谱、谷歌、微软、雅虎等公司都在各自的数据中心中使用 OpenFlow 协议，联合成立了开放网络基金会（ONF）来推动软件定义网络和 OpenFlow 技术及标准，促进产品、服务、应用、客户和用户市场的发展。思科、IBM、微软公司联合推出了开源软件定义网络项目 OpenDaylight。欧洲电信标准化协会从网络运营商的角度，提出了网络功能虚拟化(NFV)架构。亚马逊主要的 SDN 产品是虚拟私有云（VPC）和 AWS Direct Connect，分别用于解决 AWS 云内部的逻辑隔离和外部通往 AWS 的专用网络连接问题。

专栏 2：谷歌软件定义网络 Google SDN

谷歌在 2017 年 4 月提出了基于 OpenFlow 协议的软件定义网络 Google SDN，它由 Espresso、Jupiter、B4 和 Andromeda 4 个部分组成。Espresso 主要负责与互联网服务提供商的对等连接；Jupiter 负责处理单个数据中心内的流量；B4 侧重于数据中心之间的连接；Andromeda 则负责网络功能的可视化，提供监控和管理功能。Google SDN 在公司内部进行了严格的测试运营，Espresso 已经担负公司内部 20%的日常流量和全部的新增流量，是目前最成熟的 SDN 解决方案。

2.3 前沿热点技术发展亮点纷呈

2.3.1 人工智能技术快速发展和应用

1. 人工智能算法不断创新

目前,前沿的人工智能算法理论主要有对抗性神经网络(GAN)、胶囊网络、迁移学习等。对抗性神经网络于2014年由伊恩·古德费洛(Ian Goodfellow)等人提出,通过人工智能系统对抗训练,创造近似真实的原创图像、声音和文本数据。胶囊网络于2017年由Geoffrey E. Hinton提出,能同时处理多个不同目标的多种空间变换,所需训练数据量小,能克服卷积神经网络(CNN)难以识别位置和空间关系等缺点。迁移学习是将学习过的模型应用于新领域的技术,可以有效降低深度学习所需的数据量和训练时间。

2. 深度学习开源软件平台不断涌现

多数互联网巨头均开源深度学习软件平台,意在打造智能时代的标准体系和产业生态。从整体上来看,已开源的软件平台在模型库建设等方面具有共性,同时又各具特色。目前主流的深度学习开源平台主要有谷歌的TensorFlow、亚马逊的MXNet、脸谱的Caffe/2+PyTorch和百度的PaddlePaddle等。其中,TensorFlow是当前世界上使用最多、最活跃的深度学习开源软件框架,由谷歌公司开发,以功能全面、兼容性广泛和生态完备著称。此外,还有其他开源的终端侧软件框架,如Caffe2go、TensorFlow Lite、苹果的Core ML、Paddle-mobile、英特尔的TensorRT、

腾讯的 NCNN 等。

3. 神经网络模型编译器

神经网络模型编译器在传统编译器功能的基础上，通过扩充面向深度学习网络模型计算的专属功能，解决可移植性和适应性问题¹。当前业界主流编译器包括英伟达 CUDA 编译器、英特尔 nGraph 和华盛顿大学 NNVM 编译器，均通过整合 LLVM 架构完成与芯片的适配。在工程实践中，中间表示层是编译器用来表示源码的数据结构或代码，三大主流深度学习网络模型编译器均是通过在中间表示层，增加专门用于优化的中间件来实现功能演进的。用于扩充性能的中间表示层是连通深度学习计算中多种不同前端训练软件框架和多种不同后端表达的桥梁。当前，深度学习网络模型编译器的中间表示层主要分为 NNVM/TVM 和 TensorFlow XLA 两大阵营。

4. 人工智能芯片技术快速进步

目前主流的人工智能芯片分为三大技术阵营，分别为基于 GPU、FPGA 和 ASIC 专用芯片。GPU 代表性企业有英伟达，它以 GPU 为核心研发深度学习计算单元 Tesla P100，推出基于 Pascal 架构的深度学习芯片 Tesla P4 和 Tesla P40。FPGA 的代表性企业是赛灵思和阿尔拉特，赛灵思的 FPGA 硬件设备可以部署高效率神经网络、算法及应用，并且提供多种开发堆栈及硬件平台。ASIC 是一种为专门目的而设计的集成电路，它在计算速度和功耗上大大优于 GPU 和 FPGA，代表性企业主要是谷歌和寒武纪。

¹ 在实际应用中，人工智能算法可通过众多软件框架实现，而运行人工智能模型则需由相关硬件来实现，这会带来两个问题，即各种深度学习模型如何相互转换以及软件框架与芯片等意见如何相互适配。

5. 基础应用技术落地进程加快

1) 语音识别技术

语音识别技术主要有智能音箱和智能语音助手两个应用方向。在智能音箱方面,最具代表性的是亚马逊发布的智能音箱 Echo 系列和谷歌发布的智能音箱 Google Home 系列。根据 Strategy Analytics 发布的数据,亚马逊是全球智能音箱领域的霸主,它的两款产品 Echo Dot 和 Echo 占 2018 年第 2 季度智能音箱销量的 30%,谷歌 Home Mini 智能音箱占 20% 的销量。智能语音助手嵌入多种智能终端,显著提升了用户体验。如苹果手机整合 Siri,微软小娜入驻各种社交网络。另外,语音识别技术还嵌入多种产品、服务或 APP 中。

2) 视觉识别技术

视觉识别技术主要有三大热点应用方向。一是人脸识别技术发展成熟,已被广泛应用于安防、教育、交通、医疗、金融等领域,如 2017 年 9 月苹果公司发布的 iPhone X 第一次将 3D 人脸识别引入公众视线。二是视频结构化崭露头角,如 2018 年 4 月商汤科技发布可自动剪辑足球进球瞬间的 SenseVideo-A 平台。三是通过对图像中人体进行检测、识别和跟踪,大幅度提升自然形态识别能力,在计算机游戏、机器人控制等方面具有广阔的应用前景。

3) 自然语言处理技术

自然语言处理技术主要应用于机器翻译、个性化推荐、问答系统、信息检索和过滤、信息抽取等领域。其中,机器翻译是最热门的应用方向,微软、谷歌、百度等通过使用自然语言处理技术,显著提升了翻译的质量与语种范围。截至 2018 年 10 月,谷歌翻译已支持全球 103 种语

言。此外，个性化推荐、信息检索和过滤、智能问答系统等被广泛应用于各大电商平台和新闻客户端，如亚马逊、天猫商城、京东商城等。2018年10月，谷歌发布了BERT（Bidirectional Encoder Representations from Transformers）模型，在机器阅读理解顶级水平测试SQuAD 1.1中表现出色，在测量指标上全面超越人类，并且还在11种主要测试中创下最佳成绩。

专栏 3：部分国家人工智能发展情况

1. 美国

美国是世界上人工智能领域基础研究实力最强、人才储备最雄厚、相关企业数量最多、产业布局最完善的国家，拥有谷歌、脸谱、微软、英特尔、亚马逊、苹果、IBM、英伟达、波斯顿动力等大批互联网巨头和人工智能企业，同时拥有斯坦福大学、加州大学伯克利分校、卡内基梅隆大学、哈佛大学、普林斯顿大学等高校，产业布局和研究方向涵盖机器学习、基础算法理论、深度学习框架平台、芯片、操作系统、自动驾驶、医疗影像、机器人、人脸识别等人工智能基础和应用领域。中国信息通信研究院最新数据显示，截至2018年上半年，美国人工智能企业数量达到2039家，拥有各类人工智能人才2.85万人，占世界总量的14%，均位列世界第一。特朗普政府对于人工智能的重视逐步显现，2018年5月10日，白宫召集包括谷歌、亚马逊、英特尔等40多家企业在内的高管召开了人工智能峰会，会议决定成立人工智能委员会，负责统筹协调“政、产、学、研”之间的关系，以及提出相关发展建议。美国军方也高度重视通用人工智能的研发和应用，计划在未来5年内投入17亿美元，建立新的人工智能联合中心。

2. 英国

英国在人工智能领域的技术积淀深厚,拥有牛津大学、剑桥大学、帝国理工学院、伦敦大学为代表的高校,以及以阿兰·图灵研究所为代表的智库和研究机构,其创新成果不断在全球范围内推广应用。英国人工智能研发生态优越,企业创新活力十足,存在大量的科技孵化机构,有助于人工智能初创企业的发展。如DeepMind原是来自伦敦大学的初创企业,最后被谷歌收购。英国拥有欧洲最多的人工智能企业:中国信息通信研究院最新数据显示,2018年上半年,英国的人工智能企业数量为392家。英国也是欧洲人工智能领域投/融资数额最多的国家:2013—2018年第一季度,英国的投/融资笔数占据世界总量的6.2%,位列欧洲第一。英国政府高度重视人工智能给经济和社会发展带来的巨大影响,2018年4月16日,英国议会下属的人工智能特别委员会发布的报告《英国人工智能发展的计划、能力与志向》指出,英国在发展人工智能方面有能力成为世界领导者。

3. 德国

德国依托其“工业4.0”战略在人工智能领域取得一定成就。在全球人工智能论文产出最多的10家科研机构中,德国占了3家。德国还设立了目前世界上最大的非营利人工智能研究机构——德国人工智能研究中心,研究内容覆盖人工智能的主要产业方向。德国政府对人工智能高度重视,根据德国发布的《联邦政府人工智能战略要点》,将会出台国家战略,希望德国将人工智能研发和应用水平提高到全球领先水平。

4. 日本

日本政府和产业界逐渐意识到人工智能对于解决老龄化等社会经济发展问题的重要性,借助机器人领域和制造业发展优势开始在人工智能领域发力。2016 年,日本政府设立了“人工智能技术战略委员会”,确定以人工智能为核心,融合大数据、物联网和网络安全领域的研究项目,并且为研究人员提供支持。同年,日本经济产业省将 2017 年定为日本的“人工智能元年”。日本产业界也加大对人工智能的投入力度,如软银公司斥资 234 亿英镑收购了英国 ARM 芯片公司,丰田、本田等大型车企开始在自动驾驶领域布局。

5. 印度

印度作为人工智能领域的后起之秀,拥有成为人工智能大国不可或缺的优势,如庞大的科技队伍、成熟的创业环境及逐步壮大的互联网市场。有关数据显示,目前印度有 800 多家公司已经或正在部署人工智能。印度政府也逐渐重视人工智能的发展,政府在 2019 年财政预算中提高对人工智能的投入,并且决定在人工智能、数字制造、区块链和机器学习等技术的研究、培训和技能开发方面投入巨资,同时成立了特殊委员会,研究人工智能在各个领域应用的可能性,以及广泛应用人工智能后可能产生的问题。

2.3.2 区块链技术取得积极进展

区块链技术主要经历两个阶段,第一阶段是以比特币(BTC)、莱特

币（LTC）等为代表的作为支付货币的区块链技术，第二阶段是以太坊（ETH）和柚子（EOS）等为代表的具备图灵完备性的智能合约功能的区块链技术。目前，区块链技术主要包括矿机、存储、监管等部分。矿机为区块链提供、整合底层算力及硬件支持，分为有显卡矿机和 ASIC 矿机两类。2018 年 8 月，中国嘉楠耘智公司推出了全球首款 7nm 级芯片的比特币矿机，成为全球半导体行业最高量产工艺等级。区块链为数据存储问题提供了去中心化的解决方案，提供端对端加密存储方式，将信息高度分散，并且充分利用闲置硬件存储资源，具有安全可靠、隐私保护、降低成本等优势。目前，去中心化存储项目主要包括 IPFS、Storj、Siacoin 等。监管技术是确保区块链技术不被用于犯罪活动，保护资金安全和国家安全的重要手段，也是区块链技术能够得到广泛应用的前提条件。英国政府率先提出“监管沙盒”¹（Regulatory Sandbox）概念，澳大利亚、新加坡和中国等国家和地区也开始探索或尝试。当前区块链技术主要应用在数字货币、保险证券等金融领域，并逐步向医疗健康、物流等诸多领域扩展。

2.3.3 量子信息技术引领产研热潮

1. 量子通信

量子通信利用量子力学原理将信息编码在量子态上进行传输，包括量子隐形传态、量子密钥分发及量子密集编码等。量子隐形传态用于量子网络节点之间传送未知量子态，超长距离节点之间量子纠缠的建立是

¹ “监管沙盒”是一个“安全空间”，在这个安全空间内，金融科技企业可以测试其创新的金融产品、服务、商业模式和营销方式，而不用在相关活动碰到问题时立即受到监管规则的约束。

完成量子隐形传态的核心。量子密钥分发的核心思想在于利用非正交量子态的不可区分性（等价于不可克隆原理），在保密通信的节点之间分发随机密钥。2018年8月，中国的潘建伟团队借助“墨子号”卫星成功地进行星地诱骗态量子密钥分发并将量子密钥分发距离提升到1200千米。量子密集编码可以看做量子隐形传态的逆过程，它以传输一个量子比特的代价在节点之间传送两个经典比特的信息，可以指数式提高信道容量。2018年7月，中国的郭光灿团队首次利用四维纠缠态实现量子密集编码，达到2.09的信道容量，达到了当前国际最高水平。大规模实现量子通信网络还需要在节点、信道、中继器、存储器等方面寻求技术突破。2018年5月，德国的Matthias Bock团队成功地以光频率转换作为量子中继，在单原子和光子间建立量子纠缠。

2. 量子计算

量子计算旨在对存储在量子比特中的信息，进行操作并通过测量读取计算结果。量子态的叠加、纠缠等特性作为一种新的资源在合适的量子算法下，可被用于对某些特定问题求解的加速，从而在一定程度上实现“量子霸权”（量子计算机对经典计算机在计算能力上的压倒性优势）。从应用场景上分类，量子计算设备可以分为通用型量子计算机及功能化的量子模拟器。通用型量子计算机的建造要求大规模可扩展（能相互纠缠且相干时间长）的量子比特、高保真度的量子门等。在量子编程语言方面，2017年11月，微软发布了作为量子开发工具箱一部分的Q#编程语言，在科研工作者中反映良好。

量子计算机可以分为非拓扑量子计算机和拓扑量子计算机。目前绝大部分公司、高校及科研院所在研的量子计算机都基于非拓扑体系，包括超导、离子阱、半导体量子点等。其中，以超导体系技术最为成熟，如英特尔在2018年1月交付的49比特量子芯片“Tangle Lake”、谷歌在

2018年3月发布的72比特量子处理器“Bristlecone”等都是基于超导体系的。然而,非拓扑量子计算机性能会受到量子比特退相干及环境的干扰,存在一定局限性。拓扑量子计算机则利用拓扑态的分数激发模式编码拓扑量子比特,天然具有抗局域噪声和相干性时间超长的优势,微软是研制此类量子计算机的典型代表。

专栏 4: 欧美等国制订量子信息技术发展计划

物理学的各个分支大多孕育着推动技术变革、时代进步的巨大能量:热力学的发展使人类进入了蒸汽轮机的时代,电磁学的成熟打开了电气化的大门,半导体学则催生了当今丰富多彩的信息化生活。以现今的技术条件看,量子力学并不例外。正因如此,近些年各国政府在量子信息技术领域不断加大投入,争取抓住这一潜在的技术革命机遇。

2016年9月,欧盟提出量子技术旗舰计划,计划在未来10年投入10亿欧元。欧盟量子计划包括支持更容易市场化的系统,如量子通信网络、超灵敏的照相机、能帮助设计新材料的量子模拟器等。同时,它也关注长期项目,如通用量子计算机以及手机用高精度传感器等。2016年12月,英国政府科学办公室发布了《量子技术:时代机会》报告,认为人类正处于第二次量子革命的前夜,并选定了原子钟、量子成像、量子传感器和测量、量子计算和模拟以及量子通信作为五大重点研发领域。之后,匈牙利、奥地利和德国也纷纷宣布了各自的国家量子技术计划。

2018年6月27日,美国众议院通过了“国家量子计划法案”。该法案在未来4年将投资11亿美元,内容包括制订10年期的“国家量子行动计划”,在白宫科技政策办公室设立国家量子协调办

公室，授权美国能源部、美国国家标准与技术研究院和美国国家自然科学基金会，在 2019—2023 年投入 12.75 亿元，作为量子信息科学研究资金。2018 年 9 月 24 日，白宫科技政策办公室组织量子峰会讨论下一代技术战略问题，美国国防部、国家安全局、白宫国家安全委员会、美国国家航空航天局和联邦能源部、农业部、国土安全部、国务院和内政部等部门，以及霍尼韦尔国际公司、洛克希德-马丁、高盛集团、AT&T、英特尔、诺斯罗普格鲁曼等多家大公司均有代表参加。

3. 量子传感

量子传感是利用量子力学特性对被测的物理量进行变换并输出结果的测量手段。相比于经典传感，量子传感具有非破坏性、实时性、灵敏性、稳定性和多功能性等优点。近年的代表性成果包括美国加州圣芭芭拉分校在 2016 年基于 NV 色芯实现的纳米级高精度成像、中国郭光灿团队在 2018 年 8 月实现的海森堡极限精度的单光子克尔效应测量等。基于量子传感技术，可以实现对光、磁场、重力和角速度等诸多物理量进行高精度传感测量。这一技术在科学研究、国防与经济建设等众多领域都具有广泛的应用前景，如原子钟可用于精确授时，原子干涉仪可用于惯性制导，也可改装成重力仪用于地球系统的检测及矿物质的精确定位等。

2.3.4 物联感知技术保持平稳发展

1. 近距离无线通信技术

目前，近距离无线通信技术主要包括 Wi-Fi HaLow 和 Z-Wave 两种模式。其中，Wi-Fi HaLow 是基于 IEEE 802.11ah 标准的低功耗 Wi-Fi 技术，可同时运作于 2.4GHz、5GHz 及 900MHz 频段，能将现今的 802.11ac

Wi-Fi 的信号覆盖范围扩大一倍。目前, 各国正在积极建设 WiFi Halow 网络。Z-Wave 是由丹麦公司 Zensys 所主导的基于射频的、低成本、低功耗、高可靠、适于网络的短距离无线通信技术。工作频带为 908.42MHz 和 868.42MHz 信号的有效覆盖范围在室内是 30m, 室外可超过 100m, 适用于窄带宽场合。

2. 物联网操作系统

当前, 全球主流物联网操作系统包括 FreeRTOS、Mbed OS、Ostro Linux 等。其中, FreeRTOS 是采用 Linux 开源方式的轻量级操作系统, 提供的功能包括任务管理、时间管理、信号量、消息队列、内存管理、记录功能等, 可基本满足较小系统的需要。Mbed OS 是 ARM 公司设计的开源操作系统平台, 提供 C/C++ SDK, 支持所有基于 Cortex M 系列的控制器。Ostro Linux 是英特尔打造的基于 Yocto Project 的操作系统, 支持众多的无线技术, 提供了一种传感器框架。该操作系统注重物联网安全, 提供操作系统、设备、应用程序和数据等层面的保护。

3. 边缘计算

边缘计算是在终端或数据源处理数据, 通过在边缘侧发起计算, 以产生更快的网络服务响应。亚马逊推出 AWS Greengrass, 提供边缘计算+IoT 云平台能力。微软发布 Azure IoT Edge 解决方案, 该方案“将云分析扩展到边缘设备”, 支持离线使用。谷歌也宣布了两款新产品, 分别是硬件芯片 Edge TPU 和软件堆栈 Cloud IoT Edge, 以帮助改善边缘联网设备的开发。许多大型企业也在布局边缘计算, 包括思科、通用电气、英特尔、戴尔、IBM 等。

4. 物联网云平台

目前, 国外全球知名的物联网云平台主要有 PTC 的 Thingworx、IBM

的 Watson、通用电气的 Predix、亚马逊的 AWS IoT 等。其中，PTC 的 ThingWorx 是较早成形的 AEP 平台，是物联网云平台的领导者，主要提供基础的设备接入、设备管理、数据管理等物联网基础功能，以及提供可视化的、拖拽、mushup 等方式以快速开发应用功能。物联网云平台融合了多种多样的物联和工业控制协议，方便连接各种设备。

2.4 网络信息技术与传统领域深度融合发展

2.4.1 智能制造技术应用步伐加快

1. 软件定义制造程度不断加深

随着智能制造的深入推进，制造执行系统（MES）和企业资源计划（ERP）等其他管理与控制系统之间的边界界定越来越困难，导致各软件产品之间、功能模块之间存在较多重复问题。为此，ISA-SP95 国际标准提出了制造运营管理系统（MOM），把传统制造工厂所使用的单独功能性软件，通过数字化或数据库的平台，组成一个统一标准的环境，理清管理层、执行层、控制层边界，对维护运行、质量运行和库存运行管理进行强化和提升。法国达索公司推出一体化制造运营管理平台 DELMIA Apriso，这一措施使它在 2018 年“全球可持续发展企业百强榜”中，从 2017 年的第 11 位跃居首位。DELMIA Apriso 实现了对制造执行系统（MES）、仓储管理系统（WMS）、物流执行系统（LES）、质量管理体系（QMS）等业务管理的全面覆盖。MOM 对顶层应用、服务和分析的“统帅”作用，进一步把“软件定义制造”推向现实

2. 数字孪生技术工业应用起步

数字孪生（Digital Twin）技术通过虚拟制造与现实生产融合，能够

降低工业生产成本。2000 年, 西门子率先提出“产品数字孪生”“生产工艺流程数字孪生”“设备数字孪生”三个层面高度集成的统一数据模型概念。数字孪生技术在航空工业的应用最为深入: 美国洛克希德·马丁航空公司利用数字孪生技术, 把第五代战斗机 F-35 的生产时间从约 22 个月缩短至 17 个月, 并试图在 2020 年前, 将生产成本从 9 460 万美元降低到 8 500 万美元或更低¹; 欧洲的空中客车公司也正在与 Ubisense 集团合作, 以数字孪生解决方案支持工厂数字化。

3. 人机协作技术逐步开展应用

人工智能、工业自动化、虚拟现实等技术的深度结合, 促进了人机协作生产在工厂车间的推广应用, 主要用于以前无法实现自动化且不符合人体工学要求的手动工序, 实现生产过程中的灵活性最大化, 高质量完成可重复的流程, 降低工人受伤和感染的危险。通过各种技术手段使机器人从原本的刚性体变得“柔软”, 能够对工作中相对微小的额外外部力进行感知和辨识, 并产生特定的反应; 同时可通过给工人配备可穿戴设备或增强现实显示设备, 同步模拟操作及示教, 实现柔性生产。KUKA LBR iiwa 机器人使用智能控制技术、高性能传感器和先进软件技术, 形成协作型生产技术解决方案。通过 KUKA flexFellow 移动式平台, 机器人可以不受位置和任务的限制, 在生产负荷高峰和资源瓶颈时提供最佳支持。在宝马公司的生产过程中, 原先工人必须独自搬抬和接合前桥变速箱的锥齿轮, 现在与灵敏的 LBR iiwa 机器人“同事”一起, 在最狭窄的空间内携手合作, 不隔开、无护栏。从追求“无人化”到“以人为本”, “人”再度被提升到智能制造的核心位置。

¹ 刘亚威, 美国洛马公司利用数字孪生提速 F-35 战斗机生产, 公众号/空天防务观察, 2017.12.27。

4. 智能制造服务生态加快整合

随着企业打破数据之间、自动化设备之间、信息化系统与制造系统之间“孤岛”的诉求愈发强烈，“两化”融合技术应用也逐渐从单项产品、单项功能向系统解决方案转变，随之而来的是全球智能制造服务从单兵作战走向生态系统整合。全球数字化解决方案提供商纷纷通过“合纵连横”加快生态系统的扩展。西门子尽管能够基于自有软/硬件产品为各类行业提供数字化解决方案，却仍将 MindSphere 部署在亚马逊 AWS 云计算服务平台，提供开放式编程接口和更强大的开放环境，以此为中央枢纽构建生态系统。目前，西门子已与亚马逊、微软、SAP、埃森哲等合作开发了 50 余种工业 APP。微软基于 Azure 云计算平台构建了工业生态系统，持续加强与 ABB、Schneider Electric、Rockwell Automation 等自动化巨头合作，纵向贯穿企业层、管理层、操作层、控制层直至现场层，横向跨越产品设计、生产、分销直至增值服务的完整价值链。

2.4.2 智能医疗技术应用范围不断拓展

1. 智能医疗技术应用场景

当前，人工智能等信息技术在医疗健康领域被应用于医疗影像、药物研发、健康管理、医疗机器人等多种场景。医疗影像主要通过人工智能视觉识别技术对医疗影像进行快速读片和智能分析，通过快速准确地标记人体异常结构，协助放射科医生诊断相应病症。药物研发主要通过人工智能语义识别技术，对海量医药研究信息和成果进行搜索、提取、归类，便于研究人员快速掌握最新信息，从而缩短药物研发时间，提高研发效率和控制研发成本。健康管理主要通过智能终端对身体各项指标进行监测、建档和分析，建立相应个性化健康评估和管理方案。医疗机

器人主要用于外科手术、功能康复或辅助护理等，通过取代人类医生实现更加精准、高效和安全的操作。此外，还被用于基因测序、医疗档案虚拟助理等不同场景。

2. 智能医疗领域的主要参与者

IBM 发布的 IBM Watson 能够快速筛选和学习关于癌症患者的档案和记录，为医生提供参考性的诊疗方案。同时，可服务于医药研发制造企业，通过提供大量临床报告、数据和科研成果，助力药物研发工作。阿里健康发布了医疗系统“Doctor You”，包括临床医学科研诊断平台、医疗辅助检测引擎、医师能力培训系统等，正确识别肺结节的准确率达到 90%以上。2017 年 11 月，谷歌 DeepMind Health 宣布，通过深度学习大量乳腺癌细胞的切片，可实现对新的乳腺癌病理检片的快速识别。2018 年 3 月，微软发布的 Empower MD 可通过倾听医生与病人之间的对话，从中自主学习并将相关信息记录在线。此外，还可以给医生相关的建议，从而大幅度减小医生的工作量。2018 年 7 月，腾讯觅影最新发布的结/直肠肿瘤筛查 AI 系统能实时发现结/直肠息肉，并实时鉴别息肉的性质。其对结/直肠息肉的实时定位准确率达到 96.93%，实时鉴别是否腺癌的准确率达到 97.20%。

专栏 5：啄医生，实践 AI 赋能数字医疗的新模式

据统计，中国医学影像数据的年增长率约为 30%，而放射科医师数量的年增长率仅为 4.1%，放射科医师的数量增长远不及影像数据的增长。另外，以肺结节影像为例，人工诊断的漏诊和误诊率高达 45%。医患供需、医疗服务质量等难题亟待破解。2017 年，登上中国中央电视台《机智过人》节目的由杭州健培科技公司研发的“啄医生”，不仅获得了 LUNA 2016 世界级挑战

赛的冠军,还获得了由中国工信部发起的以技术创新能力为评判标准的最高奖——墨提斯奖。作为自主知识产权的智能医疗产品,“啄医生”已经在全国 50 多家三甲医院成功应用。在“啄医生”智能诊断平台的基础上,健培科技又推出“智影云”和“啄影”。“智影云”将人工智能技术融入影像云中,让影像云具备了医疗数据挖掘分析的能力,通过科技力量提升了诊疗水平,提高了运营效率。“啄影”负责影像数据的多级应用,搭载了云胶片、远程会诊等惠民便民的基础应用。目前,“智影云”“啄影”在中国已接入 300 多家医院、接入 700 多台设备。

2.4.3 自动驾驶技术应用日趋成熟

1. 自动驾驶相关技术发展迅速

自动驾驶相关技术主要包括环境感知、决策与规划、控制与执行等方面。环境感知技术是利用车载传感器和通信技术为车辆提供决策支持的技术,主要分为两种技术方案:一种是以摄像机为主导的多传感器融合方案,另一种是以激光雷达为主导的技术方案。决策与规划技术的核心是决策算法与处理芯片,决策算法主要有基于规则、基于神经网络和混合路线三种,处理芯片包括 Mobileye 开发的 EyeQX™ 系列车载计算平台和英伟达开发的 NVIDIA Drive PX 系列车载计算平台。控制与执行技术主要包括车辆控制系统和车联网技术,目前 DSRC(专用短程通信技术)车联网技术相对成熟,而以华为和高通为代表的运营商则发力研究 LTE-V 车联网技术。

2. 自动驾驶相关技术的应用

谷歌子公司 Waymo 已经形成整套的自动驾驶解决方案,包括软/硬

件方面的各项技术，车辆在集成相关系统后可达到 L4 级别，即车辆不是由人类驾驶而是由系统自行操作的，只在出现极少不确定状况时才由人类接管。该自动驾驶解决方案主要包括高级驾驶辅助技术、车辆传感器技术、自动驾驶决策软件及车辆安全系统等。此外，Waymo 研发的模拟器，能够让车辆在虚拟世界多次模拟和自主学习复杂路况的驾驶，形成先验知识，用于现实世界并不断纠正。

全球各大汽车厂商已经实现并商用了部分自动驾驶功能的汽车。2017 年 7 月，奥迪公司发布了全球首款搭载 L3 级别的自动驾驶系统的量产车型——奥迪 A8。它携带 12 个超声波传感器、5 个摄像机、5 个毫米波雷达、1 个激光雷达、1 个红外线摄像机，共 24 个车载传感器，可以在 60km/h 以下车速时实现 L3 级自动驾驶。2018 年 1 月，通用汽车旗下自动驾驶部门 Cruise Automation 发布了第四代无人驾驶汽车——Cruise AV，Cruise AV 没有方向盘、油门踏板和制动踏板，安装了 21 个普通雷达、16 个摄像机和 5 个激光雷达来感知车辆周围的环境和障碍物。2018 年 6 月，特斯拉宣布，在即将更新的 Autopilot 车载系统中，开启完全的自动驾驶功能。

第3章 世界数字经济发展状况

3.1 概论

当前，以人工智能、量子信息为代表的新一代信息技术加速突破应用，世界正在进入以信息技术为主导的经济发展时期。新产业新业态新模式层出不穷，信息技术对传统产业的转型升级作用日渐突显，数字经济成为全球经济复苏的新动能。

（1）数字经济成为全球经济增长的重要引擎。2017年，全球数字经济规模为12.9万亿美元，占GDP的17.1%¹，中美两国呈现“双引擎”引领态势。

（2）全球数字产业化细分领域发展态势良好。2017年，全球半导体市场规模达到4122亿美元，同比增长21.6%，增速强势反弹；云计算服务市场规模达2602亿美元，同比增长18.5%；大数据市场规模约350亿美元，同比增长25%，发展态势强劲。

（3）全球制造业加速迈向智能化时代。新一代信息技术与制造技术深度融合加速生产方式的变革，以工业机器人、3D打印为代表的智能装备广泛应用，美国、日本、德国引领全球智能制造发展。2017年，全球

¹ 数据来源：华为《全球产业展望 GIV2025》报告。

智能制造市场规模达到 14 568 亿美元，同比增长 13.4%。

（4）全球电子商务市场保持快速增长势头。2017 年，全球网络零售交易额达 2.3 万亿美元，同比增长 24.8%，网络零售交易额占全球零售总额的比重提升至 10.2%。亚洲、拉丁美洲、中东、非洲等新兴市场成为驱动全球电商快速增长的新动力。

（5）数字技术与服务业深度融合，推动共享经济、互联网医疗、在线教育、在线旅游等新业态新模式蓬勃发展，服务外包、智慧物流等生产性服务业加快数字化转型。

（6）生态化发展成为行业领先者的普遍选择，企业之间的竞争重心正从技术竞争、产品竞争、供应链竞争逐步演进为平台化的生态体系竞争。行业领先者积极利用所掌握的核心技术优势、用户资源优势、数据优势，通过与个体用户、金融机构、政府、高校及其他企业等不同主体的协同互动，打造全链条生态系统。

（7）全球范围内金融科技风起云涌。全球金融科技逐渐构建起以 P2P 网贷、众筹融资、第三方支付、互联网理财为代表的全方位、多元化的服务体系。金融科技的发展加快了金融普惠化的进程，为印度、东南亚、非洲等国家和地区的中小微企业和创业者提供便利。

（8）数字经济发展呼唤开放与合作。世界各国应在推动数字产业化和产业数字化、培养数字化人才等方面不断加强合作，平等制定国际规则与标准，深入推进国家及地区间的信息化合作。

3.2 信息技术产业形势总体向好

3.2.1 电子信息制造业加速复苏

1. 全球电子产品产销同增

数字经济在全球经济中占据重要地位。华为发布的《全球产业展望 GIV 2025》报告显示,2017 年,全球数字经济规模为 12.9 万亿美元,占 GDP 的 17.1%。从细分领域来看,2017 年,全球电子产品、半导体和电子元件等市场加速复苏。

根据《世界电子数据年鉴 2017》的测算,2017 年,全球电子产品产值达到 1.79 万亿美元,同比增长 4.02%;销售额达到 1.76 万亿美元,同比增长 3.03%,产销值增速较快。中国的电子产品产值达到 6 824.91 亿美元,同比增长 3.45%。韩国超过日本成为第三大电子产品产地,越南取代巴西处于产值榜的榜尾。2016—2017 年世界电子产品产值排名前 10 的国家和地区见表 3-1。

表 3-1 2016—2017 年世界电子产品产值排名前 10 的国家和地区¹

国家和地区	2016 年		2017 年	
	产值(亿美元)	增长率(%)	产值(亿美元)	增长率(%)
中国大陆	6 597.5	-1.46	6 824.9	3.45
美国	2 294.6	-0.67	2 340.5	2
韩国	1 116.5	3.38	1 217.2	9.02
日本	1 159.8	2.57	1 163.5	0.32

¹ 数据来源:世界信息技术产业发展报告(2017—2018)。

续表

国家和地区	2016 年		2017 年	
	产值（亿美元）	增长率（%）	产值（亿美元）	增长率（%）
中国台湾	689.2	1.91	753.7	9.36
新加坡	591.7	5.13	676.8	14.38
德国	553.8	-0.35	565.2	2.05
马来西亚	502.3	-3.11	529.4	5.39
墨西哥	494.9	-0.49	493.7	-0.26
越南	403.5	9.9	448.9	11.25

在销售额方面，2017 年，中国电子产品销售额达到 4 708 亿美元，同比增长 6.02%。美国的电子产品销售额为 4 252.3 亿美元，同比增长 1.57%，扭转了此前的负增长态势。在欧洲市场，德国、英国、法国市场规模位列前三，均保持增长态势。亚太其他国家和地区的市场规模保持较高速增长。

2017—2020 年全球主要国家和地区的电子产品销售额见表 3-2。

表 3-2 2017—2020 年全球主要国家和地区的电子产品销售额¹（单位：亿美元）

国家和地区	2017 年	2018 年预期数据	2019 年预期数据	2020 年预期数据
美国	4 252.3	4 337.9	4 400.8	4 490.5
日本	1 281.1	1 302.2	1 321.4	1 337.8
中国	4 708	4 879.3	5 007.2	5 170.6
西欧	2 461.2	2 506.9	2 555.4	2 600.9
亚太其他国家和地区	3 874.8	4 033.6	4 157.8	4 309.5
世界	17 561.4	18 073.1	18 489.9	18 996.6

2. 半导体市场保持较快增长

根据世界半导体贸易统计协会统计，2017 年全球半导体销售额达到 4 122 亿美元，同比增长 21.6%。2018 年 1—7 月，全球半导体销售额达

¹ 数据来源：《世界信息技术产业发展报告（2017—2018）》。

到 2 672 亿美元，同比增长 19.3%，三星、英特尔、海力士、台积电、美光等全球 15 大半导体企业销售额为 1 823.33 亿美元。

2008—2017 年全球半导体销售额及增长率如图 3-1 所示。

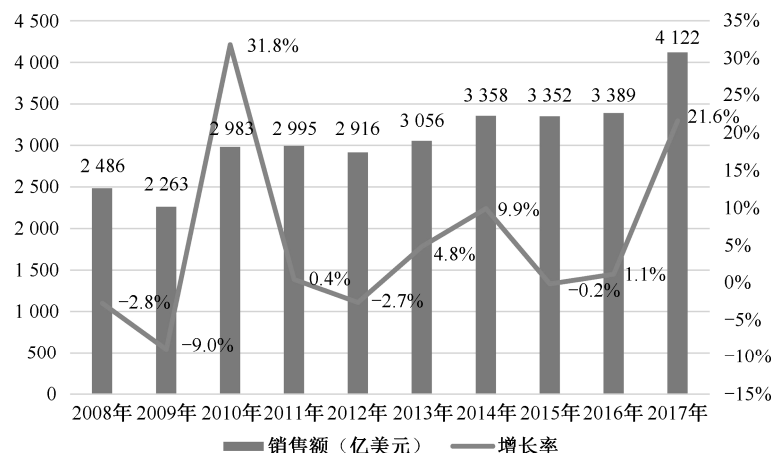


图 3-1 2008—2017 年全球半导体销售额及增长率

（数据来源：世界半导体贸易统计协会）

从区域来看，2017 年，北美地区销售额为 865 亿美元，同比增长 31.9%，占全球市场份额的 21%，居全球之首；欧洲和日本市场销售额各占全球份额的 9% 左右；其他地区销售额为 2478 亿美元，同比增长 18.9%，占全球市场总值的 61%。2017 年全球半导体市场占比情况如图 3-2 所示。

从领域来看，2017 年，集成电路销售额共计 3 432 亿美元，占半导体销售额的 83.3%。存储器、逻辑电路、微芯片和模拟电路市场规模分别为 1 240 亿美元、1 022 亿美元、638 亿美元和 532 亿美元，同比分别增长 60.1%、10.8%、4.2%、10.2%。存储器贡献了全球半导体市场销售额增量的三分之二以上，成为半导体市场增长的主要动力。存储器销售额的增加主要缘于其价格的快速大幅上涨，2017 年，以 DRAM 和 Nand

Flash 为代表的存储器产品价格上涨超过 50%。

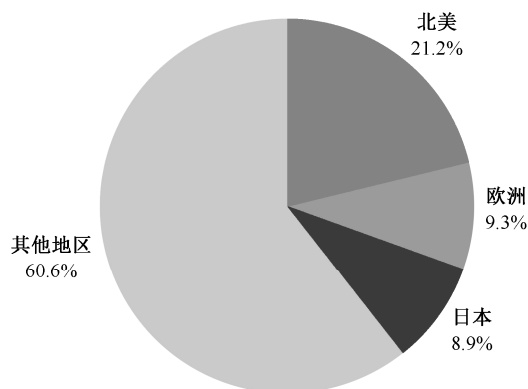


图 3-2 2017 年全球半导体市场占比情况

（数据来源：世界半导体贸易统计协会）

2016—2017 年全球半导体产品销售额及增长率如图 3-3 所示。

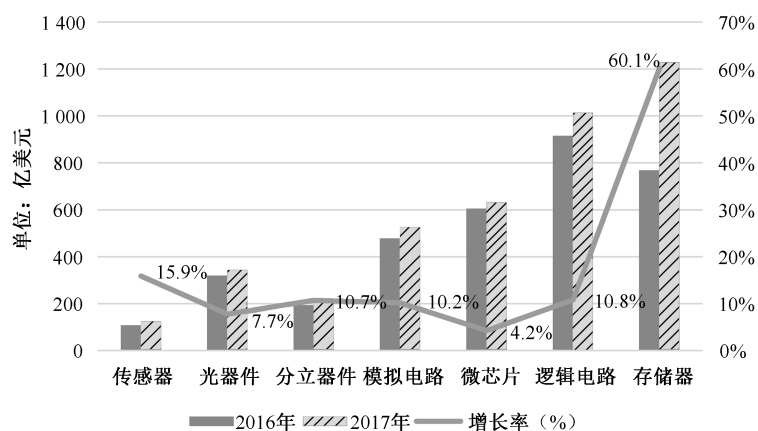


图 3-3 2016—2017 年全球半导体产品销售额及增长率

（数据来源：世界半导体贸易统计协会）

3. 电子元件市场平稳发展

根据《世界信息技术产业发展报告（2017—2018）》，2017年，全球电子元件产值达到5 911.2亿美元，同比增长8.72%。中国大陆仍是唯一产值规模超过1 000亿美元的地区，达到1 514.74亿美元，同比增长8.69%，占全球总产值的25%。新加坡以21.65%的增长率领跑全球，韩国、中国台湾分别以14.6%和12.7%的增长率名列第2和第3。

2017年全球主要国家和地区的电子元件产值占比如图3-4所示。

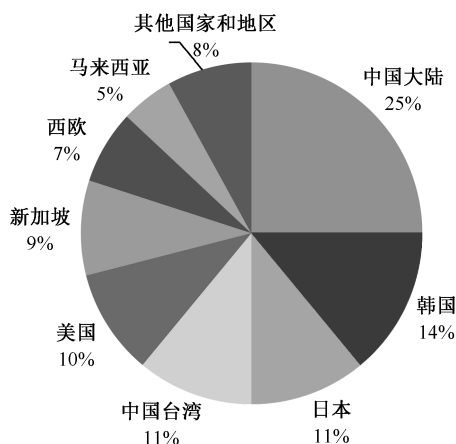


图 3-4 2017 年全球主要国家和地区的电子元件产值占比

从营业额来看，在2017年全球电子元件营业额最大的前10家企业中，有7家来自美国；在前20家企业中，有16家来自美国，美国仍然是电子元件销售大国。

4. 智能手机市场增长趋缓

国际数据公司（IDC）发布的数据显示，2017年，全年智能手机出货量为14.72亿部，同比下降1%。2018年第二季度，全球智能手机厂商

共出货 3.42 亿部智能手机，同比下降 1.8%。其中，三星以 7 150 万台排名第一，占 20.9% 的市场份额。华为出货量为 5 420 万台，自 2010 年第二季度以来首度超过苹果，排名全球第二，占 15.8% 的市场份额。苹果、小米和 OPPO 智能手机分别为 4 130 万台、3 190 万台和 2 940 万台，位列第 3~5 位。IDC 预计，亚太市场需求仍是全球智能手机出货量增长的推动力，2018 年，印度智能手机的出货量涨幅将达到 14.4%，印度尼西亚的涨幅将超过 15%。

2017 年第三季度至 2018 年第二季度全球智能手机出货量见表 3-3。

表 3-3 2017 年第三季度至 2018 年第二季度全球智能手机出货量（单位：百万台）

企业	国家	2017 第三季度	2017 第四季度	2018 第一季度	2018 第二季度
三星	韩国	83.3	74.1	78.2	71.5
华为	中国	39.1	41	39.3	54.2
苹果	美国	46.7	77.3	52.2	41.3
小米	中国	27.6	28.1	28	31.9
OPPO	中国	30.7	27.4	23.9	29.4
其他	—	145.7	155.6	112.7	113.7
全球	—	373.1	403.5	334.3	342

（数据来源：IDC）

5. 可穿戴设备市场活跃

随着智能手环、蓝牙耳机、运动手表等一系列可穿戴设备的加速发展，全球可穿戴设备市场呈扩张趋势。IDC 数据显示，2018 年第二季度，全球可穿戴设备出货量达到 2 790 万台，同比增长 5.5%；市场销售额达 48 亿美元，同比增长 8.3%。2018 年全年的可穿戴设备出货量预计达到 1.33 亿台。

2018 年上半年全球可穿戴设备出货量和市场份额见表 3-4。

表 3-4 2018 年上半年全球可穿戴设备出货量和市场份额

公司	国家	2018 第一季度 出货量（百万台）	2018 第一季度 市场份额	2018 第二季度 出货量（百万台）	2018 第二季度 市场份额
苹果	美国	4	16.1%	4.7	17%
小米	中国	3.7	14.8%	4.2	15.1%
Fitbit	美国	2.2	8.7%	2.7	9.5%
华为	中国	1.3	5.2%	1.8	6.5%
Garmin	美国	1.3	5.0%	1.5	5.3%
其他	—	12.6	50.3%	13	46.6%
全球	—	25.1	100%	27.9	100%

（数据来源：IDC）

从地区来看，2018 年第二季度，北美、日本和西欧等相对成熟市场的可穿戴设备销售额同比下降了 6.3%，主要由于智能手环销售大幅下滑而智能手表的销售额增长还不足以抵消下降的部分。亚太地区（不包括日本）、中欧和东欧、中东、非洲及拉丁美洲等新兴市场的可穿戴设备销售额同比增长 14%；其中，智能手环市场需求依然旺盛，智能手表也获得消费者青睐。

3.2.2 全球基础电信业回暖

1. 电信业收入平稳增长

全球数字经济的发展推动了基础电信服务市场的增长。2017 年，全球电信业收入达到 1.59 万亿美元，较 2016 年增长了 1.2%，提高 0.4 个百分点。

2013—2018 年全球电信业发展概况如图 3-5 所示。

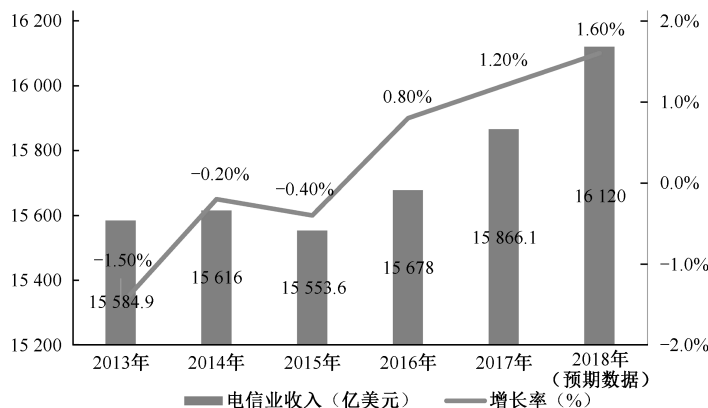


图 3-5 2013—2018 年全球电信业发展概况

（数据来源：Gartner，世界银行）

从领域来看，数据业务收入占全球电信业收入的比重为 58.2%，较 2016 年提高了 2.7 个百分点。其中，移动数据收入占全球电信业收入的 36.5%，较 2016 年提高了 2.4 个百分点；固定数据收入占 21.7%，较 2016 年提高 0.3 个百分点。据 Gartner 预测，2018 年全球数据业务收入占比将超过 60%。全球电信业收入结构如图 3-6 所示。

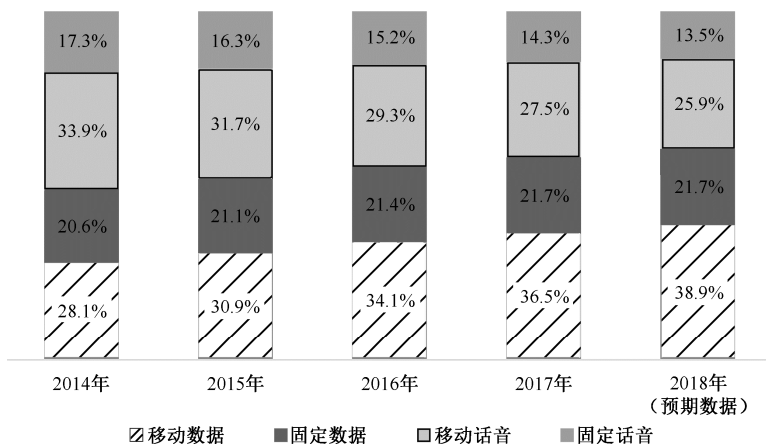


图 3-6 全球电信业收入结构

（数据来源：Gartner，世界银行）

2. 智能手机的普及带动移动流量高速增长

GSMA Intelligence 发布的数据显示,截至 2017 年年底,全球移动电话用户总数达到 78.2 亿,4G 用户数量达到 25 亿,首次超越 3G 用户量。其中,智能手机用户数量增长到 25 亿,智能手机普及率达到 58.2%,亚洲、非洲等新兴市场增速明显。

2013—2018 年全球各制式移动用户及蜂窝 M2M 用户数量如图 3-7 所示。

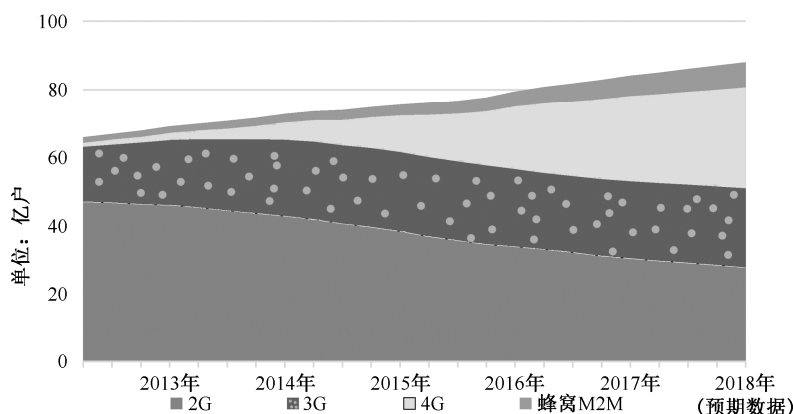


图 3-7 2013—2018 年全球各制式移动用户及蜂窝 M2M 用户数量

(数据来源: GSMA Intelligence)

移动互联网应用的加速普及带动移动流量使用高速增长。根据各国通信监管机构统计的数据,2017 年,月均移动流量使用最多的国家为韩国,达到 5.2GB/月,美国紧随其后,约为 3.9GB/月;中国用户月均使用移动流量达到 2.8GB/月,紧跟日本、法国等发达国家。

2017 年主要国家用户月均移动流量使用情况如图 3-8 所示。

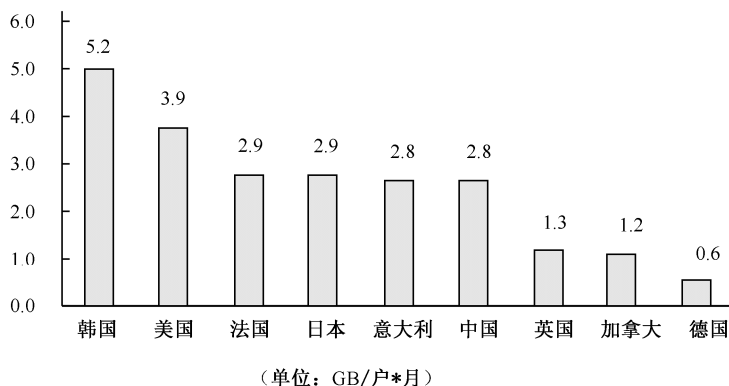


图 3-8 2017 年主要国家用户月均移动流量使用情况

(数据来源: 根据各国监管机构公布数据整理)

3.2.3 信息技术服务业迅猛发展

1. 云计算服务发展态势强劲

根据 Gartner 发布的报告, 2017 年, 全球云计算服务市场规模达 2 602 亿美元, 同比增长 18.5%, 继续呈现高速发展态势。最近一年, 越来越多的企业实施数字化转型战略, 从传统 IT 服务向云端服务转变的趋势明显。2009—2020 年全球云计算服务市场规模如图 3-9 所示。

从市场份额来看, 云计算服务市场发展速度最快的是基础架构服务(IaaS)。2017 年, IaaS 市场营收达到 347 亿美元, 同比增长 36.6%; 云应用服务(SaaS)实现年增长 21.6%, 达到 586 亿美元; 云应用基础架构服务(PaaS)也表现出强劲的发展势头, 达到 26.7%的增长率; 云管理和安全服务的增长率为 22.5%, 达到 87 亿美元。

2017 年全球云计算市场结构如图 3-10 所示。

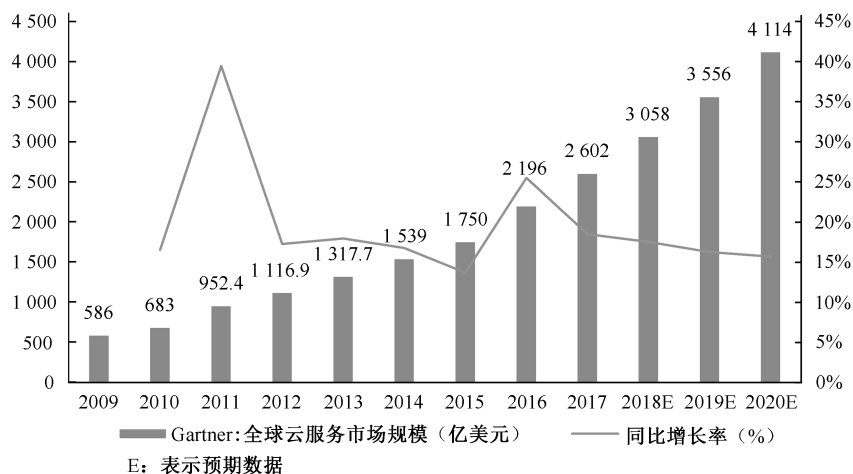


图 3-9 2009—2020 年全球云计算服务市场规模

(数据来源: Gartner, 前瞻产业研究院)

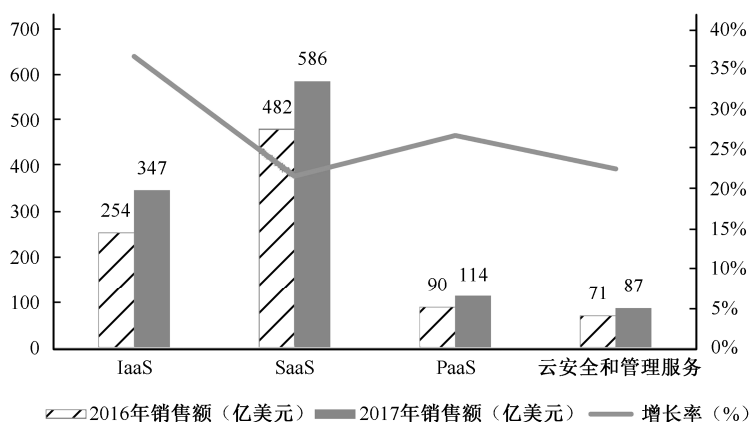


图 3-10 2017 年全球云计算市场结构

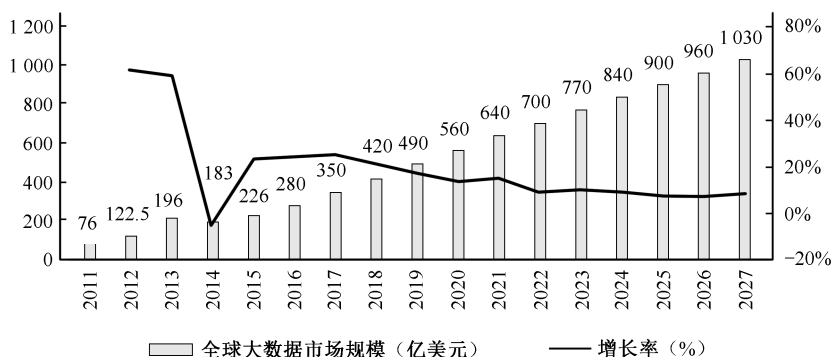
(数据来源: Gartner, 前瞻产业研究院)

2. 数据市场发展迅猛

随着互联网、物联网及智能硬件的快速普及，全球数据量呈现爆炸式增长。一系列大数据国家战略或政策的出台，进一步推动全球大数据产业迅速发展。Statista 数据显示，2017 年，全球大数据市场规模约 350 亿美

元，较 2016 年增长 25%。预计，2018 年市场规模达到 420 亿美元¹。

2011—2027 年全球大数据市场规模与增长率如图 3-11 所示。



图中，2018—2027 年的数据为预期数据。

图 3-11 2011—2027 年全球大数据市场规模与增长率

（数据来源：Statista Global Consumer Survey）

3. 移动应用付费热情持续高涨

根据 App Annie 发布的数据，2017 年，全球 APP 下载量达到 1 750 亿次，消费额超过 860 亿美元。从下载量来看，新兴市场表现优异，中国、印度、美国、巴西和俄罗斯排名前 5，中国 APP 下载量超 800 亿次，同比增长 125%。从消费额来看，中国、美国、日本、韩国和英国排名前 5，中国 APP 消费额超过 330 亿美元。

4. 网络广告支出首次超过电视广告

调研机构 Magna 发布的数据显示，2017 年，全球网络广告支出达到 2 090 亿美元，占广告市场的 41%。电视广告支出达到 1 780 亿美元，占广告市场的 35%，网络广告支出首次超过电视广告。Magna 预计，2018 年

¹ 数据来源：Statista Global Consumer Survey。

全球网络广告支出将增长 13%，达到 2 370 亿美元。

从主要的互联网企业来看，Zenith 发布的 Global Intelligence 报告显示，中国本土 54% 的互联网广告支出增长份额来自百度、阿里巴巴、腾讯，世界其他国家和地区 96% 的互联网广告支出增长份额来自谷歌和脸谱。

3.2.4 生态化竞争塑造超级企业

在数字经济时代，生态化发展成为行业领先者的普遍选择。一方面通过操作系统、芯片等基础技术研发，打造核心竞争力。另一方面采用“小步快跑、迭代创新”的发展策略，积极推动横向业务拓展，开发增值服务，加强与用户的双向互动及跨领域合作。同时，互联网企业积极利用所掌握的用户资源、数据优势、技术优势，通过与个体用户、金融机构、政府、高校及其他企业等不同主体的协同互动，打造全链条生态系统。

3.3 智能制造迎来爆发式增长

3.3.1 全球智能制造规模不断壮大

新一代信息技术与传统制造业融合步伐加快，推动全球智能制造市场规模不断壮大。伙伴产业研究院（PAISI）的数据显示，2017 年，全球智能制造市场规模达到 14 568 亿美元，同比增长 13.4%。未来 3 年，全球智能制造行业将保持 10% 左右的年均复合增长率。预计到 2020 年，市场规模接近 2 万亿美元。

3.3.2 美国、日本和德国引领全球智能制造发展

中国经济信息社发布的《全球智能制造发展指数报告（2017）》显示，2017 年在 22 个样本国家中，美国、日本和德国属于第一梯队，是智能制造发展的“引领型”国家；英国、韩国、中国、瑞士、瑞典、法国、芬兰、加拿大和以色列属于第二梯队，是智能制造发展的“先进型”国家。

从发展格局来看，在全球排名前 10 的国家中，欧美国家占 7 个席位，亚洲国家占 3 个席位。美国、德国和日本致力于发展智能制造，都注重 CPS（Cyber-Physical System：信息物理系统）技术在未来工业发展中的核心地位。美国在 IaaS 方面能力较强，正从互联网行业向其他行业扩张；德国重视智能工厂及智能化数字生产线建设；日本以工业机器人为抓手，推动智能制造发展。

全球智能制造主要领域市场竞争态势见表 3-5。

表 3-5 全球智能制造主要领域市场竞争态势

智能制造主要领域	竞争态势
数控机床	美国、日本、德国是世界上数控机床生产、使用实力最强的国家，欧盟的数控机床产值约占全球的 40%左右，出口占世界出口总值的 50%左右
工业机器人	日本、德国的工业机器人水平全球领先，日本在工业机器人关键零部件（减速机、伺服电机等）的研发方面具备较强的技术能力；德国工业机器人在原材料、本体零部件和系统集成方面有一定优势
智能控制系统	在全球前 50 家企业排行榜中，74%为美、德、日企业，上榜企业最多的是美国 and 德国，各有 13 家。其次是日本，有 11 家企业，上榜企业相对较多的国家是英国、瑞士。在排名前 10 的企业中有半数是美国企业
自动化仪表	生产厂家主要集中在欧、美、日等发达国家地区，如美国、欧洲和亚洲（包括日本）的传感器市场约占全世界传感器市场的 90%左右

一些大型公司持续加大对智能制造的投入，如谷歌公司自 2013 年以来陆续收购人工智能公司 DeepMind、智能家居公司 Nest，以及其他 8

家与机器人有关的公司。富士康启动了“百万机器人”计划，规划在未来3年内，用自动化设备、机器人取代7成左右的人力劳动。

3.3.3 以工业机器人为代表的智能装备广泛应用

1. 工业机器人市场规模持续攀升

随着人工智能技术应用的深化，人机协作程度不断提高，机器人产品应用水平不断提升，全球机器人行业将迎来新一轮的增长。中商产业研究院的数据显示，2018上半年，全球工业机器人市场规模为167.7亿美元，超过2017年全年规模；2013—2017年，全球工业机器人市场规模不断攀升，年均复合增长率达到16.1%。

据国际机器人联合会（IFR）统计，2017年，全球工业机器人销量比2016年增加29%，达到380550台，再创历史新高。其中，中国工业机器人需求增长最快，增长58%，达到13.8万台；日本增长18%，达到4.6万台；韩国减少4%，降至4万台；美国增长6%，达到3.3万台；德国增长8%，达到2.2万台。汽车行业的需求仍然是全球工业机器人销量增长的主要推动力量，2017年，汽车行业机器人销量增加21%，达到12.52万台；金属行业机器人销量增幅最大，为54%，达到4.4万台；电气/电子产业增加27%，达到11.6万台；食品行业增加19%，达到1万台。

2. 工业机器人使用密度不断提高

国际机器人联合会（IFR）的数据显示，2016年，全球工业机器人使用密度达到74台/万人¹。欧洲地区平均工业机器人使用密度为99台/万人，增长5%；美洲地区为84台/万人，增长7%；亚洲地区为63台/万人，增长9%，增速排全球首位，成为最活跃的市场。

¹ 工业机器人密度是指每万名工人使用工业机器人的数量。

从国家来看，工业机器人使用密度最高的是韩国，每万名员工配备478台机器人，其次是日本（314台/万人）和德国（292台/万人），美国工业机器人使用密度为164台/万人。《2018中国机器人产业分析报告》显示，2017年，中国工业机器人使用密度为88台/万人，较前两年有所提升，但仍有较大的提升空间。工业机器人使用密度的不断提升，表明越来越多的国家正在转向自动化来满足其制造需求。

3. 3D 打印技术应用持续快速发展

Forbes 报告指出，2017年，全球3D打印市场价值为83.12亿美元，预计到2023年达到353.6亿美元，2018—2023年的年均复合增长率为27.29%。从分布情况来看，美国是全球工业3D打印最大的应用市场。2017年，美国面向工业领域的3D打印机数量占全球的43.8%，位居第一；其次是日本，占全球的11.7%；第三位是德国，约占全球的10.7%。

2017年全球工业3D打印机数量分区域分布结构如图3-12所示。

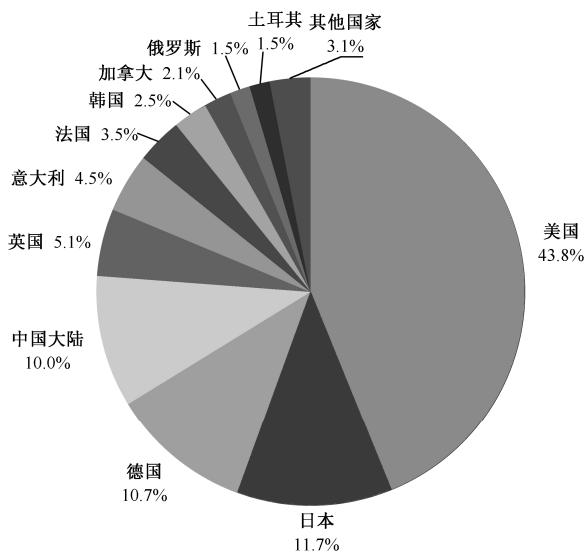


图 3-12 2017 年全球工业 3D 打印机数量分区域分布结构

（数据来源：Forbes）

3.3.4 工业互联网 APP 的培育和应用已经全面展开

在智能制造时代，工业 APP 的应用是竞争关键所在。工业 APP 是以工业互联网为纽带，承载工业知识和经验，满足特定需求的工业应用软件，是工业技术软件化的重要成果。当前，相关企业纷纷围绕建平台、用平台、培育工业 APP 等，构建产业生态体系，加速推动制造业转型升级。预计到 2020 年，全球工业 APP 总量将达到 50 万个。

传统的自动化和软件企业都在重写基于平台的软件代码，如 SAP（思爱普）、PTC（美国参数技术公司）、ORACLE（甲骨文）等软件商。其中，PTC 已经在欧美取消了原有的授权服务方式，全部转化为基于平台的订阅方式。通用电气公司（GE）在全球形成了 4 个数据中心，部署了 1 000 万个以上的传感器，每天采集 5 000 万项以上的数据，开发了大约 160 多个工业 APP。

3.4 全球电子商务保持高速发展态势

3.4.1 网络零售为全球零售市场的增长带来强劲动力

2017 年，全球网络零售交易额达 2.304 万亿美元，较 2016 年增长 24.8%，网络零售交易额占全球零售总额的比重提升至 10.2%。2017 年，全球移动网络零售额达到 1.37 万亿美元，占网络零售交易额的比例接近 60%，预计到 2021 年这一比例将增至 70% 以上。

2012—2018 年全球网络零售交易规模及增长率如图 3-13 所示。

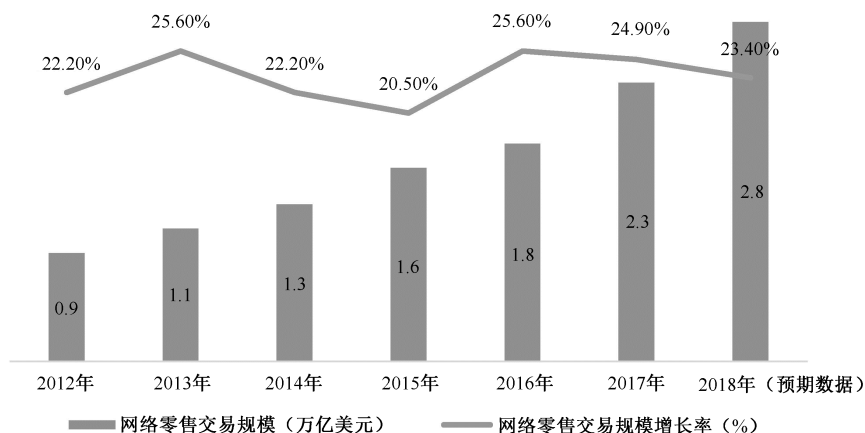
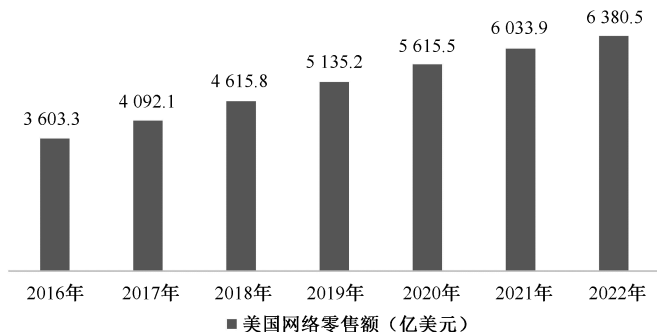


图 3-13 2012—2018 年全球网络零售交易规模及增长率

（数据来源：中国国际电子商务中心研究院）

从地区来看，网络零售在北美、西欧和东亚三大市场日趋成熟，竞争格局趋于稳定。自 2013 年以来，美国网络零售开始逆生长，传统零售商积极发挥线上带动作用，线上线下协同持续推动美国电商行业稳步发展。有关数据显示，2017 年，美国网络零售交易额为 4 092.1 亿美元，较 2016 年增长 13.6%。预计未来 5 年，将保持年均 9.3% 的增长率，到 2022 年达到 6 380.5 亿美元。

2016—2022 年美国网络零售市场规模如图 3-14 所示。



图中，2018—2022 年的数据为预期数据。

图 3-14 2016—2022 年美国网络零售市场规模

（数据来源：Statista Global Consumer Survey）

在欧洲，英国是最大的电子商务市场，电子商务销售额占 GDP 的比重达到 7.16%。根据 CapgeminiIMRG 网络零售销售指数，2018 年上半年，英国网络零售额增长了 16.8%，这是 8 年来上半年增长率最强劲的一次，过去 5 年平均增长率为 14.1%。《法国电商市场研究报告》显示，2017 年，法国网络零售规模增长了 14.3%，销售额接近 820 亿欧元，预计 2018 年达到 930 亿欧元，同比增长 14.8%。PostNord 报告显示，2018 年上半年，北欧地区的网络零售额超过 100 亿欧元，同比增长 11%。

3.4.2 新兴市场成为主要增长动力

亚洲、拉丁美洲、中东、非洲等新兴市场开始发力，成为驱动全球电商不断发展的新动力。亚洲和大洋洲拥有全球最大数量的网购用户。《2017 年世界电子商务报告》数据显示，2018 年将有 16 亿人在网上至少购物一次，占有互联网用户的 50% 以上。其中，亚太地区占比接近 50%，所占份额最大。2013 年和 2018 年全球主要地区网购人数如图 3-15 所示。

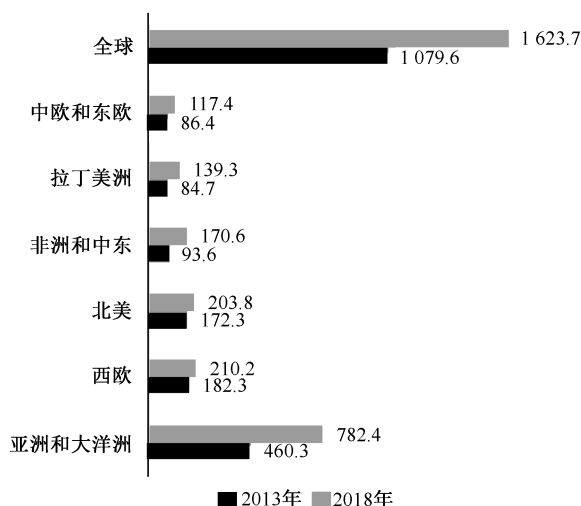


图 3-15 2013 年和 2018 年全球主要地区网购人数（单位：百万人）

（数据来源：2017 年世界电子商务报告）

从市场规模看,亚洲和大洋洲占全球 B2C 电子商务销售的 28%, 占国际小件小包邮寄量的 1/3。其中,中国稳居全球规模最大电子商务市场地位。2017 年,中国电子商务交易总额达到 29.2 万亿元,同比增长 11.7%, B2C 销售额和网购消费者人数均排名全球第一。近 5 年,拉美地区线上销售额以年均两位数的速度增长,2017 年网络零售额达 445.5 亿美元,网络买家占全球的 10%。其中,巴西电子商务市场占据主导地位,占拉美地区 B2C 销售总额的 38%,墨西哥和阿根廷分别占 19%和 8%。

3.4.3 全球跨境电子商务蓬勃发展

作为数字贸易的重要组成部分,电子商务在全球贸易体系中扮演着越来越重要的角色,以跨境电商为代表的新业态新模式正成为外贸发展的新动能。阿里跨境电商研究中心与埃森哲联合发布的《全球跨境 B2C 电商市场展望趋势报告》显示,最近几年全球跨境 B2C 电商年均增长率高达 27%,预计 2020 年,全球跨境 B2C 电子商务将突破 1 万亿美元,年均复合增长率超过 20%,跨境 B2C 电子商务消费者人数将超过 9 亿人,年均增幅超过 20%。

从区域看,跨境电商比较发达的国家和地区有北美、中国和欧洲。在北美地区,美国电商平台 eBay 和亚马逊 (Amazon) 等在全球开展业务。截至 2018 年 9 月,Amazon Business 在全球服务数百万企业与机构买家,预计 2018 年,全年营收达到 100 亿美元,其中第三方卖家销售额预计占比超过 50%。

中国始终秉持开放共享、合作共赢的发展态度,推动跨境电商深入发展。《中国电子商务报告 2017》显示,2017 年经中国海关办理的跨境电子商务进/出口商品总额为 902.4 亿元,同比增长 80.6%。其中,出口

额为 336.5 亿元，进口额为 565.9 亿元，同比分别增长了 41.3% 和 120%。Forrester 预测，受中国市场带动，亚太地区在进/出口方面都将成为规模最大的跨境电商市场¹。中国电子商务企业国际零售业务发展迅猛。截至 2018 年 3 月，阿里巴巴在线零售业务已经覆盖了 220 个国家和地区，拥有 8 300 万个活跃的海外买家。2018 年第一季度，阿里巴巴国际零售业务收入达到 43.16 亿元，同比增长 64%。2017 年，“京东售全球”业务正式上线，全球 200 多个国家和地区的用户都可在京东商城主站购买商品，“618”也成为全球消费者的节日。

在欧洲，超过 50% 在线零售商开设跨境服务。2018 年上半年，大约三分之一的北欧电商消费者都曾进行跨境网购。其中，29% 的消费者表示将再次进行跨境线上消费，芬兰比例最高，约为 40%。

3.5 数字技术引领服务业转型

数字技术与服务业深度融合，推动共享经济、互联网医疗、在线教育、在线旅游等新业态新模式蓬勃发展，服务外包、智慧物流等生产性服务业加快数字化转型。

3.5.1 共享经济呈现强劲发展态势

1. 全球共享经济方兴未艾

全球共享经济已经从最初的汽车、民宿迅速渗透到快递、货运物流、

¹ Forrester & Facebook.《2018 全球跨境电商营销白皮书》。

人力、金融、机械、农业、医疗等领域，受到消费者的广泛欢迎。根据 HAVAS Worldwide 针对全球 29 个国家的调查显示，已有 28% 的人口参与共享经济活动。

从地区来看，美国是共享经济的发源地，越来越多的人体验了共享经济服务。Allianz Global Assistance 在 2018 年上半年开展的调查显示，在美国，47% 的人们表示使用共享经济服务，19% 的受访者表示未来非常可能使用该类服务，共享经济平台使用者较上年下降 7 个百分点。自 2017 年以来，人们对共享经济的信任度从 65% 降至 62%，下降了 3 个百分点。英国华威大学商学院发布的《分享者与不分享者？2017 共享经济消费者调查结果》报告显示，在过去的 18 个月中，英国的共享经济平台使用者数量增加了 60%；将近 23% 的受访者每月使用共享经济平台超过一次；73% 的受访者通过使用多个平台获取共享经济服务。其中，销售二手商品是最受英国人欢迎的共享经济方式，有 47% 的受访者在使用这些网站；共享民宿、共享汽车和众筹服务的使用率也较高。普华永道的调查数据显示，2017 年，德国共享经济市场规模超过 200 亿欧元。2017 年，有 39% 的德国消费者使用过共享经济服务，40% 的消费者表示计划在 2018 年体验。其中，23% 的受访者体验过流媒体共享服务，20% 的消费者体验过消费品共享，17% 的消费者体验过共享民宿。普华永道预测，2018 年，德国共享经济产值将突破 240 亿欧元。根据日本共享经济协会统计，2017 年，日本共享经济市场交易额为 2 660 亿日元。

从行业领先者来看，Uber 财务数据显示，2017 年第四季度调整后的净营收同比增长了 61%，毛营收增至 110 亿美元，比 2016 年同期增长了 61%。爱比迎（Airbnb）财务数据显示，2017 年的订单数量较 2016 年增长了约 50%。

2. 新兴市场发展潜力巨大

中国、印度、巴西等新兴经济体拥有较大的人口规模和网民数量，市场需求强烈，为共享经济发展创造了有利条件。数据显示，2017 年中国共享经济市场交易额约为 4.92 万亿元，同比增长 47.2%；参与共享经济活动的人数超过 7 亿人，比 2016 年增加 1 亿人左右；参与提供服务者人数约为 7000 万人，比上年增加 1000 万人。印度本土企业也在悄然崛起，Shareconomy（共享经济）连接了企业家、小企业主和创业者，企业家可以发布自己拥有的空余资源，小企业主和创业者能够选择自己所需的资源。2018 年，巴西信用保护服务机构（SPC Brasil）和国家商店联合会（CNDL）公布的数据表明，40%的消费者使用过共享经济服务；89%的民众认为共享经济在人们的生活中已经占据了越来越重要的地位；68%的消费者认为，未来两年共享经济这种新的消费方式将与人们的日常生活紧密联系起来。截至 2018 年 3 月，99taxi 作为巴西本土最大的移动出行服务商，已经在巴西 160 多个城市提供服务，价格比同类出行服务商平均低约 15%，第一季度的服务次数比 2017 年同期上涨了 250%。

3.5.2 数字技术与生活性服务业深度融合

1. 互联网医疗取得积极进展

一些国家和地区从政策、技术、市场等不同维度出发，寻找成功可行的医疗模式，互联网医疗备受瞩目。美国通过了互联网医疗立法法案，废除了互联网医疗不能进行初诊的规定，使得 Teladoc、AmericanWell、Doctor on Demand 和 MD Live 等互联网医疗公司，可以将其远程互联网视频业务扩展至全美市场。IHS InMedica 预测，2018 年全美将会有超过 120 万的互联网医疗用户。2018 年 7 月，中国互联网协会发布的《中国

互联网发展报告 2018》显示,2017 年中国互联网医疗用户规模达到 2.53 亿人,年增幅为 29.7%,网民使用率约 32.7%。

未来,大数据、云计算、人工智能、可穿戴设备、虚拟现实(VR)、增强现实(AR)等新兴技术都将在互联网医疗领域深入应用。线上线下融合将进一步深入,具备线下医疗资源整合能力的健康医疗类应用将在未来更具优势。互联网医疗企业将积累百万级甚至千万级的医疗基础数据,反过来促进医疗服务的提升和改善。

2. 在线教育平台引领教育新风潮

全球慕课(MOOC)发展至今取得了长足进步。美国、中国、印度、墨西哥、泰国、意大利等国家都推出了本国特定的 MOOC 平台。截至 2017 年年底,全球已有 800 多所大学推出了至少一个 MOOC。根据美国 MOOC 导航网站 Class Central 的数据,2017 年,全球 MOOC 已拥有 7 800 万个学员、9 400 门课程、500 多种证书和 10 多个研究生在线学位¹。根据中国教育部公布的数据,截至 2018 年 1 月,中国已正式推出 490 门“国家精品在线开放课程”,中国慕课上线数量超过 5 000 门,选课人数突破 7 000 万,逾 1 100 万大学生获得慕课学分。

此外,在线教育平台也在加速全球化布局,如中国在线教育平台 VIPKID 自 2013 年创立至今,才经过短短 5 年时间,就已成为在线教育市场上的“独角兽”企业。该平台集聚了超过 6 万名专业北美外教,这些老师主要集中在知名高校云集的美国中部、东部地区。预计 2018 年年底,外教数量将突破 10 万人。在北美外教中教龄超过 5 年的老师占 70%,研究生以上学历人数占比超过 30%。

¹ http://www.ict.edu.cn/html/lzmwy/mooc/n20180326_49156.shtml.

3. 在线旅游市场发展迅速

日渐成熟的全球在线旅行社正在改变旅游行业。在线旅游软件提供的良好体验和低价优惠使消费者越来越热衷于在线预订。eMarketer 数据显示，2018 年，全球数字旅游销售额将达到 6 944.1 亿美元，同比增长 10.4%。

从国家来看，中国从线下到线上预订的转变情况最明显。2018 年，中国数字旅游销售额将达到 1 339 亿美元，同比增长 20.5%。印度是另一个主要市场，eMarketer 数据显示，2018 年，印度数字旅游销售额增长至 237.1 亿美元，同比增长 20%。

4. 付费订阅服务市场大幅增长

内容付费是继广告、电商之后，数字经济领域重要的增长点，视频订阅、短视频、网络直播等模式发展迅猛。eMarketer 的预测，2018 年全球将近 7.65 亿人每月收看视频订阅服务（简称 OTT），占全球总人口的 10.2%，占全球网络视频观众的 32.1%，全球订阅 OTT 市场将增长 24.0%。

从国家来看，美国视频订阅平台以广告模式为主，如主打用户分享视频的优兔和只向用户开放的奈飞。其中，奈飞用户占全球订阅 OTT 视频服务市场的 44%，奈飞在美国的用户占其受众群的 44.4%。英国媒体监督机构 Ofcom 的报告显示，截至 2018 年上半年，英国三大流媒体公司奈飞、NOW TV（Sky）和亚马逊 Prime 订阅量共 1 540 万人次，超过了付费电视的订阅量。

在短视频领域，美国短视频最大的聚集之地是脸谱、推特、Instagram。与中国的独立短视频平台抖音、快手等相比，美国短视频平台的社交属性更强，以熟人之间的分享为主。美国短视频平台 musical.ly 和 Vigo 均

为中国公司字节跳动旗下产品。

在直播领域，美国的娱乐型直播兴起得较晚，尽管脸谱、推特在各自平台上开发了直播功能，但主要作为社交功能的辅助。在美国的娱乐型直播中，会员/订阅付费更普及，打赏型直播较少，最热门的打赏型平台包括 LiveMe, Live.ly, BIGO LIVE 等。这 3 个平台均由中国团队运营，分别来自猎豹移动公司、Musical.ly 和欢聚时代。相比之下，中国的打赏型直播兴起得较早。

3.5.3 生产性服务业加快数字化转型

1. 数字技术加速服务外包的发展

数字经济发展离不开服务外包的支撑。根据 IDC 调查结果，2017 年，在全球排名前 1000 的大企业中，有 67% 的企业将数字化转型作为战略核心。Forrester 的研究结果显示，2016—2018 年，数字服务将保持 20% 的增长率，全球服务外包市场将加快发展。IDC 预测，2020 年，全球服务外包市场需求将达到 1.8 万亿美元。

2. 智慧物流发展取得显著成效

全球电子商务尤其是跨境电商的迅猛发展，推动物流行业加速向智能化转型升级。京东数据显示，2017 年，京东物流年营收规模接近 300 亿元，未来 5 年有望突破千亿元规模。京东运用智能技术推动“无人仓、无人车、无人机”的研发和应用，打造全自动化的智慧仓储和运输，构建了一套系统化的整体物流解决方案，使存储效率提高 10 倍以上，搬运、拣选效率提高 5~6 倍以上。菜鸟网络用 5 年时间打造了一张全球智慧物流网络，聚集了 80 多个全球物流合作伙伴、231 个跨境物流仓库，覆盖

224 个国家和地区。除此以外，西班牙、荷兰、法国及东南亚多个国家已实现“72 小时达”。阿里巴巴财报显示，2017 年前三季度，菜鸟物流营收达到 39 亿元，物流体系初见成效。2018 年上半年，菜鸟网络开通了“杭州—莫斯科”和“中国香港—比利时”两条定期洲际航线，是全球唯一在运行的电商专属洲际航线。

3.6 金融科技快速发展

3.6.1 全球金融科技发展态势

EY（安永）针对全球金融科技普及的调查报告显示，2017 年，全球金融科技平均普及率为 33%（见图 3-16），这一数字在 2015 年仅为 16%，增长明显。其中，中国为 69%，印度为 52%，英国为 42%，居全球前三位。巴西、中国、印度、墨西哥和南非等新兴国家的金融科技普及率为 46%，高于全球平均水平。

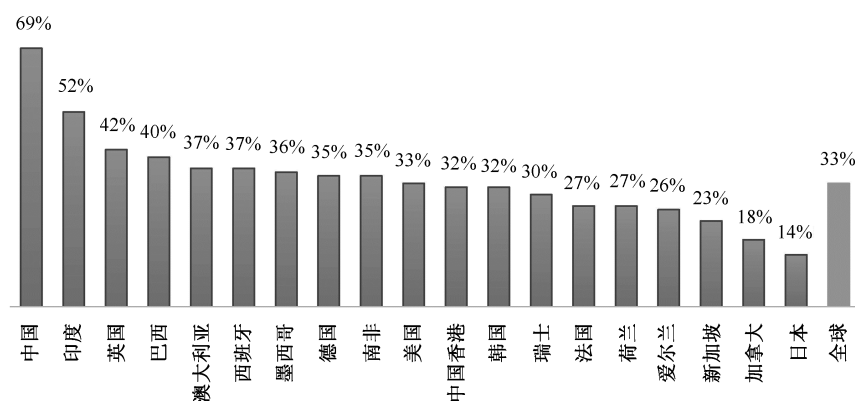


图 3-16 2017 年全球金融科技普及率情况

（数据来源：EY Fintech Adoption Index 2017）

Celent（赛讯咨询公司）预测，2017年，美国金融科技市场规模约为350亿美元。其中，银行业、保险业、证券业三者资产规模比例约为55:30:15，银行业支出约为199亿美元，年增长率约为8%。

3.6.2 主要国家和地区积极布局

2017年，美国、英国、澳大利亚、新加坡、印度等多国政府及监管机构基于本土金融科技发展的特点，出台了相关政策和条例。美国国家经济委员会发布《金融科技监管框架》白皮书，提出要从推进金融科技发展的角度来制定相关政策，同时在金融创新中追求强大的竞争优势。英国财政部提出“金融科技振兴”策略，对金融科技创新企业给予税收优惠。新加坡金融管理局（MAS）与马来西亚、泰国、菲律宾等国家签订双边协议，共建金融科技基础设施，成立新的金融科技创新中心以促进金融科技企业合作，启动2700万新元基金以促进金融科技领域的人工智能和数据分析技术的发展。印度政府鼓励数字化与创业，积极改善印度的经济与营商环境，自上而下推动数字支付的普及。

总体来看，各国或地区对金融科技的发展态度较为积极。从国家层面积极推动，使全球金融科技融资规模再创新高。毕马威数据显示，2018年上半年，全球金融科技投资金额达到579亿美元，涉及875次交易。其中，美国金融科技企业获得142亿美元投资，超过50亿美元是风险投资；欧洲金融科技企业获得260亿美元投资，涉及198次交易；亚洲金融科技企业获得168亿美元投资，涉及163次交易。在2018年上半年，在全球金融科技领域融资前十大项目中，蚂蚁金服融资140亿美元，高居榜首，见表3-6。

表 3-6 2018 年上半年全球金融科技领域融资前十大项目¹

排名	企业名称	金额（亿美元）	国家	事件
1	蚂蚁金服	140	中国	融资 C 轮
2	WorldPay	129	英国	并购
3	Nets	55	丹麦	收购
4	Blackhawk Network Holdings	35	美国	收购
5	iZettle	22	瑞典	并购
6	IRIS Software Group	18	英国	收购
7	PowerPlan	11	美国	并购
8	Cayan	10.5	美国	收购
8	OpenLink Financial	10	美国	收购
9	Nordax Group	7.88	瑞典	收购

3.6.3 借贷和支付领域发展迅猛

全球金融科技经过近几年的发展，逐渐构建起以 P2P 网贷、众筹融资、第三方支付、互联网理财为代表的全方位、多元化的服务体系，并涌现出一批独角兽企业。在全球金融科技众多业态中，2017 年借贷和支付领域发展较为迅猛。

随着互联网、新兴科技、移动终端设备的快速普及，全球网络支付得以快速发展。巴黎银行在《2017 年全球支付报告》中预计，2017—2020 年，全球数字支付交易量平均每年增长 10.9%，2020 年将达到 7260 亿笔。相关调查数据显示，全球 50% 的消费者使用金融科技完成转账和支付业务，64% 的金融科技用户更喜欢使用网络渠道管理生活的各个方面，而非金融科技用户中喜欢使用网络渠道管理生活的比例仅为 38%。

¹ 数据来源：Pulse of Fintech 2018. Global analysis of investment in fintech, KPMG International (data provided by PwC) hBook9 July, 2018.

2017年,全球借贷领域实现134例融资,融资总额约为344亿元;支付领域实现93例融资,融资总额约为265亿元。2017年,在全球网络支付领域的93例融资记录中,中国、美国、印度分别以17、16、15例融资排名前三。支付和网贷是在中国发展比较成熟的两个领域,主要覆盖人群是小微企业主、兼职创业的工薪阶层、参加职业培训的大学毕业生和农村的贫困户。印度是亚洲地区除中国以外最大的网络借贷市场。与美、英等国不同,印度征信体系较为薄弱,其网贷市场快速发展得益于通过大数据分析等技术手段,面向征信数据不完整的中小企业及长尾客户服务。近两年来,印度网络借贷公司呈井喷式增长态势,仅2017年,印度新成立的网络借贷公司高达225家¹。2017年10月,印度在线小额贷款平台KrazyBee完成了800万美元的A轮融资。随着互联网和智能手机的普及,以及在线支付习惯的养成,印度作为支付领域的后起之秀,发展前景较为广阔。

总体来看,金融科技的发展加快了金融普惠化的进程。对印度、东南亚、非洲等国家和地区而言,传统金融服务尚不足以满足市场需求,金融科技的发展为中小微企业和创业者提供了较大的便利。

3.7 数字经济引发全球投资新趋势

数字经济的快速发展成为全球资本追捧的热点,电信业、半导体及电子商务市场投资趋于稳定,互联网出行、数字健康等新兴领域的投融资活跃,推动企业市值再创新高。

¹ http://www.dongwucaijing.com/wap/article/article_548.html. 东吴研究:国内外金融科技发展态势及2018年趋势展望。

3.7.1 电信业投资占比基本稳定

Gartner 和世界银行数据显示, 2017 年, 全球电信投资额约为 2 711 亿美元, 约占全球电信服务规模的 17.05%, 连续 3 年基本持平。

2013—2018 年全球电信服务规模及电信投资占比如图 3-17 所示。

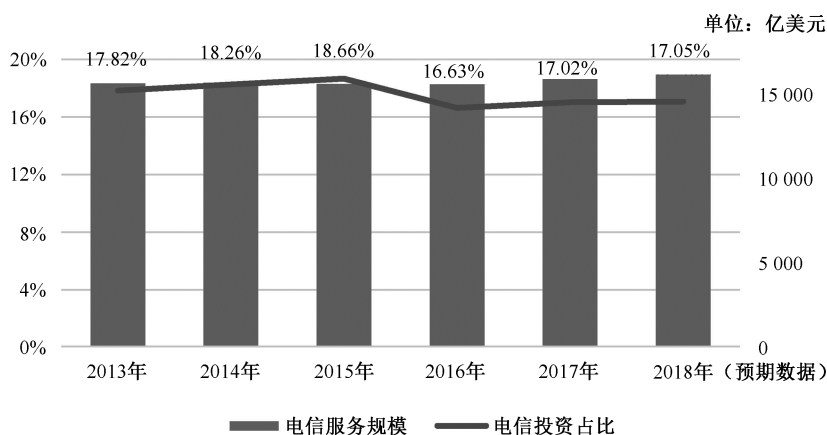


图 3-17 2013—2018 年全球电信服务规模及电信投资占比

(数据来源: Gartner, 世界银行)

3.7.2 半导体市场投资大幅增长

全球市场销售回暖推动了半导体产业的资本支出。IC Insights 预测, 2018 年, 全球半导体资本支出总额将增至 1 020 亿美元, 突破千亿美元, 较 2017 年的 933 亿美元增长了 9%, 比 2016 年增长了 38%。

2013—2018 年全球半导体市场资本支出额如图 3-18 所示。

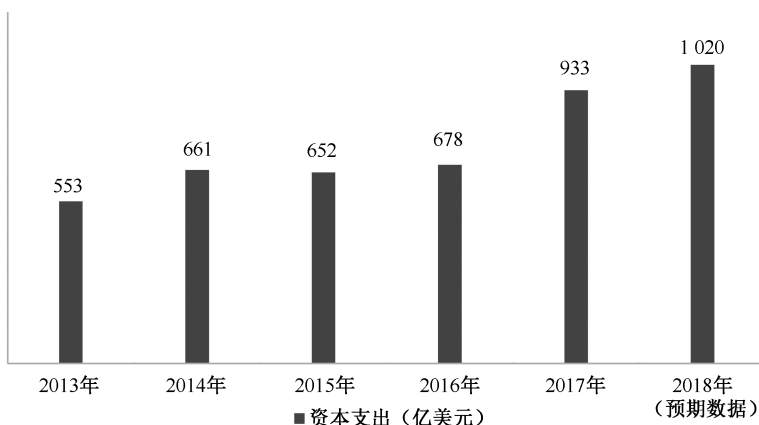


图 3-18 2013—2018 年全球半导体市场资本支出额

(数据来源: IDC)

从投资结构上看,针对 DRAM 和闪存等存储设备的投资额为 540 亿美元,约占半导体资本支出的 53%,较 2013 年的 27%翻了一番,2013—2018 年,复合年均增长率高达 30%。2018 年,投资主要用于对现有晶圆厂线和全新制造设施的升级。

3.7.3 电子商务投融资活跃

《世界电子商务报告 2017》数据显示,2017 年全球电商行业总投资额有望突破 200 亿美元,比 2016 年增长 103.9%。2017 年投融资协议项目数达 941 起,比 2016 年增加 145 起。

中国、美国、印度是最大的市场,分别占全球投资额的 30%、24%、17%。同时,电商行业种子/天使轮的融资次数开始逐年下降,已从 2013 年的 54%下降到了 2017 年的 38%,后期投资项目火热,全球电商行业迈向成熟。

2013—2017 年全球电子商务年度投融资情况如图 3-19 所示。

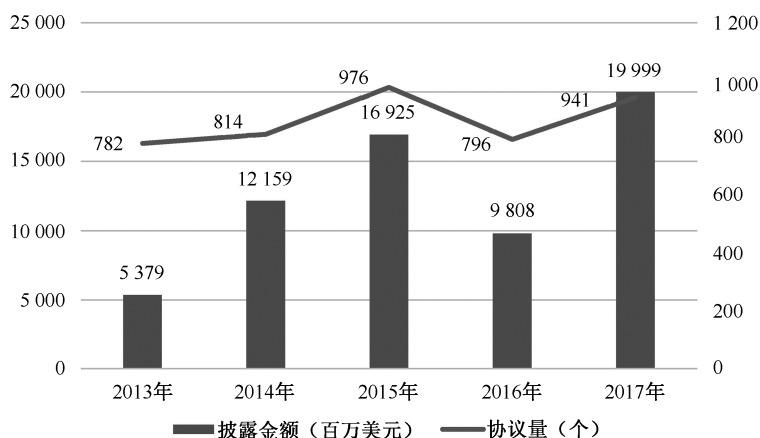


图 3-19 2013—2017 年全球电子商务年度投融资情况

（数据来源：CB Insights）

3.7.4 互联网出行投融资活跃

在网约车、无人驾驶市场高速发展的带动下，全球互联网出行领域的投/融资活动频繁。彭博数据显示，2017 年，全球网约车公司一共获得了 280 亿美元投资。其中，仅 2017 年第四季度，优步、滴滴等公司就获得 155 亿美元风险投资¹。

从投资主体看，日本软银集团成为全球网约车行业最活跃的投资公司。2017 年年底，日本软银集团投资优步公司 90 亿美元，获得该公司 15% 的股权。2018 年，网约车市场投资持续活跃，谷歌公司投资印尼服务商 Go-Jek，宝马公司收购了欧洲打车公司 DriveNow，成为其全资母公

¹ 数据来源：Bloomberg New Energy Finance Report.

司。2018年7月，软银集团与中国滴滴出行成立合资公司，计划在日本大阪提供出租车线上打车服务，并将陆续覆盖京都、东京等城市。此外，软银集团还投资了 Grab、通用 Cruise 等在内的多家出行领域公司，覆盖网约车、无人驾驶、地图服务等各个出行相关行业。日本软银集团在出行领域的投资布局情况见表 3-7。

表 3-7 日本软银集团在出行领域的投资布局情况

公司名称	主营业务	参投轮数	投资金额 (亿美元)	投资时间
SB Drive	自动驾驶	—	—	2017-03-24
滴滴出行	网约车	F 轮领投	10	2015-09-08
		G 轮跟投	55	2017-04-28
		H 轮领投	40	2017-12-21
Uber	网约车	二级市场	70	2017-12-28
Ola	网约车	D 轮领投	2.1	2014-10-27
		F 轮跟投	2.25	2015-11-18
		H 轮领投	3.3	2017-02-27
		I 轮领投	2.5	2017-04-13
		J 轮领投	11	2017-10-02
Grab	网约车	D 轮领投	2.5	2014-12-04
		F 轮跟投	7.5	2016-09-20
		G 轮跟投	20	2017-07-24
快的	网约车	D 轮领投	6	2014-12-31
99	网约车	私募	1	2017-05-24
通用 Cruise	无人驾驶	—	22.5	2018-05-31
Mapbox	高精地图	C 轮领投	1.64	2017-10-10
NAUTO	自动驾驶	C 轮领投	1.59	2017-07-19
advanced smart Mobility	自动驾驶	种子轮	0.0441	2016-03-29
Auto 1 Group	二手车交易	私募	0.561	2018-01-15
满帮集团	货运物流	—	19	2018-04-24

3.7.5 数字健康投融资量价齐升

Startup Health 数据显示，2018 年上半年，全球数字健康领域共完成 414 笔投融资交易，保持上升态势，较 2017 年同期增长约 20%。从细分

领域看，患者赋能公司获得了最多投资。2018 年上半年，在最活跃的 8 个头部投资机构中，有 6 个主要在患者赋能领域布局。从国家和地区看，在融资排名前 10 的企业中，有 3 家的总部位于美国之外的城市，分别是多伦多、伦敦和浙江杭州。从投资轮次和份额看，2018 年上半年，种子轮、A 轮等早期轮次融资仍然是数字健康投资市场的主要交易，B 轮融资数量的占比呈扩大趋势。在交易额方面，C 轮和 D 轮融资的规模更甚以往，创下了 60 亿美元的资金总额纪录。虽然种子轮和 A 轮融资占比降低，但是数字健康初创企业完成前两轮融资的平均时间间隔却有所下降。有关数据显示，中国数字健康市场潜力巨大，仅北京的融资规模已经超过美国主要城市的资金量总和。未来，随着更多的大型企业布局数字健康领域，中国市场融资规模将进一步增加。

3.7.6 企业市场估值再创新高

数字经济投融资活跃，助推互联网企业市场估值再创新高。在全球排名前 20 的互联网企业市场排行榜中，美国企业有 11 家，中国企业有 9 家，这 20 家互联网企业的市值总和超过 5.78 万亿美元；在榜单前 10 的企业中，美国企业有 7 家，中国企业有 3 家，前 5 位均为美国企业。

2018 年全球互联网企业市值排行榜——排名前 20 的企业见表 3-8。

表 3-8 2018 年全球互联网企业市值排行榜——排名前 20 的企业

排名	公司	国家	市值（亿美元）	
			2013 年 5 月 29 日	2018 年 5 月 29 日
1	Apple	美国	418	9 240
2	亚马逊	美国	121	7 830
3	微软	美国	291	7 530
4	谷歌	美国	288	7 390
5	脸谱	美国	56	5 380
6	阿里巴巴	中国	—	5 090

续表

排名	公司	国家	市值(亿美元)	
			2013年5月29日	2018年5月29日
7	腾讯	中国	71	4 830
8	奈飞	美国	13	1 520
9	蚂蚁金服	中国	—	1 500
10	eBay+PayPal	美国	71	1 330
11	BookIng	美国	41	1 000
12	Salesforce	美国	25	940
13	百度	中国	34	840
14	小米	中国	—	750
15	Uber	美国	—	720
16	滴滴出行	中国	—	560
17	京东	中国	—	520
18	爱比迎	美国	—	310
19	美团点评	中国	—	300
20	今日头条	中国	—	200
合计			1 429	57 780

(数据来源: CB Insights)

第4章 全球政府数据开放情势

4.1 概述

随着大数据时代的到来，数据成为驱动经济增长和社会进步的重要基础和战略资源。政府数据开放有助于增加政府透明程度、提升政府治理能力，激发市场活力、促进产业发展，扩大公众知情权、增加公众幸福感。全球对政府数据开放的呼声越来越高，世界各国对政府电子政务发展的关注已经转向对政府数据开放的期盼。

（1）各国政府数据开放持续升温。各国政府信息的公开历经了萌芽期和蔓延期，如今进入纵横拓展的发展期。越来越多的政府实施数据开放政策，政府开放数据的价值被不断挖掘。发达国家在数据开放方面保持领先地位，发展中国家起步虽晚但发展迅猛。

（2）各国政府数据开放持续深化。各国政府开放数据集稳步增加，数据开放领域不断拓展，机器可读取的开放数据比率不断提高。政府数据开放平台功能日趋完善，相关保障措施逐步系统化，与开放数据相关的应用日益丰富。

（3）未来，政府数据开放面临更多机遇与挑战。政府开放数据不断提升政府治理能力，激发产业发展活力。开放数据的质量和价值成为公

众关注的重点，弥补数字鸿沟是政府数据开放不能忽视的问题。隐私与网络安全需要技术和法律的保障，更需要全球有效合作。

4.2 全球政府数据开放发展历程

4.2.1 政府数据开放的萌芽期

2009年1月，奥巴马政府签署了《透明和开放的政府备忘录》和《信息自由法案备忘录》。同年5月，data.gov正式上线，公众可以自由检索并获取联邦政府数据；12月，美国政府实施了《开放政府指令》，规定了开放政府的三原则——透明、参与和协同，提出要在政府网站上发布更多数据，这标志着政府数据开放的序幕正式拉开。2009年6月，英国政府也正式启动“让公共数据公开”的计划。

4.2.2 政府数据开放的蔓延期

1. 各国政府纷纷制定数据开放战略规划

2010年11月，欧盟委员会首次提出“开放数据战略”。2012年4月，加拿大政府发布“开放数据三年行动计划”，包括收集数据、建立数据标准、建立平台标准、开放新的门户网站等举措。2012年，中国印发《“十二五”国家政务信息化工程建设规划》，提出重点构建国家电子政务网络、深化国家基础信息资源开发利用、完善国家网络与信息安全基础设施、推进国家重要信息系统建设四项主要任务。

2. 各国政府数据开放的法律法规不断完善

各国政府在数据开放发展的过程中，制定并不断完善与政府数据开放相关的法律法规。2010 年 5 月，澳大利亚联邦议会通过了《信息自由改革法修正案 2010》，修改后的法案在政府信息披露和发布方面更加积极主动。2012 年，美国政府制定和颁布了《消费者数据隐私保护法案》，提出要进一步保护个人隐私权及网络空间个人信息。

3. 开放数据平台建设加快

全球多个国家、地区政府及组织加快对政府数据开放平台及其他基础设施的建设步伐，使得政府数据开放快速发展起来。2010 年 1 月，英国政府数据开放网站 data.gov.uk 正式上线。2011 年 3 月，加拿大政府数据公开门户网站建立。2012 年，欧盟开放数据门户网站建立。2012 年，印度建立 data.gov.in 网站，将其作为本国政府的数据开放平台。2012 年，中国上海市首先推出了中国大陆地区第一个政府开放数据平台。

4.2.3 政府数据开放的发展期

1. 政府数据开放平台升级优化

2014 年年底，加拿大政府对门户网站进行改版升级，设立综合开放门户网站和专业性数据开放门户网站；2016 年，在《开放政府合作伙伴的第三次两年计划（2016—2018）》中强调继续改版数据开放门户网站。截至 2018 年 9 月，中国已有 46 个地方政府陆续推出政府数据开放平台，并且提出在 2018 年年底前建成国家政府数据统一开放平台。

2. 政府数据开放范围持续拓展

美国政府开放数据集涵盖地方政府政务、气候、环境、农业、教育、能源、金融、法律、住房、商业、贸易、就业、财政税收等领域，政府数据全方位向社会开放。加拿大政府开放数据集涵盖经济、人口、地理、文化、信息通信、农业等主题。日本政府开放数据集涉及 22 个中央政府组织，涵盖 17 类数据。中国 46 个地方政府的开放数据集涵盖财政、金融、城乡建设、科技、教育多个领域，共 22 个类别。

3. 数据开放主体的数量稳步增加

从目前全球参与数据开放运动的国家来看，既包括美国、法国、奥地利、西班牙等发达国家，也包括中国、印度、巴西、阿根廷、加纳、肯尼亚等发展中国家。国际组织欧盟、经济合作与发展组织、联合国、世界银行也加入了数据开放运动。根据 2017 年发布的全球政府数据开放晴雨表（第四版）报告，数据开放晴雨表已覆盖了 115 个国家和地区，国家和地区数量比第三版增加了 25%，比第一版增加了 33%，美国、英国、法国、加拿大、新西兰等发达国家的开放指数位于世界前列。

4. 数据开放形式及途径不断创新

随着政府数据开放运动的不断发展，各国政府在数据开放的形式、途径方面不断创新。美国、英国及澳大利亚的数据门户不仅具有提交数据集、数据应用请求及在线评论服务等功能，还可以与优兔、脸谱、推特等多个社交网站共享信息。中国省级及地方政府网站不仅将政府数据开放的主要渠道放在门户网站上，而且将网站与社交软件如微信、QQ、微博等相对接，进一步将政府开放的数据扩散到社会公众的社交生活中。

4.3 全球政府数据开放现状

4.3.1 政府数据开放程度不断提高

通过对“政府数据开放晴雨表”的调查结果分析¹（见图 4-1），参与政府数据开放评估的国家和地区数量不断增加。到 2013 年已覆盖了 77 个国家和地区；2015 年，达到 86 个；2016 年，增加到 92 个；2017 年，达到 115 个。

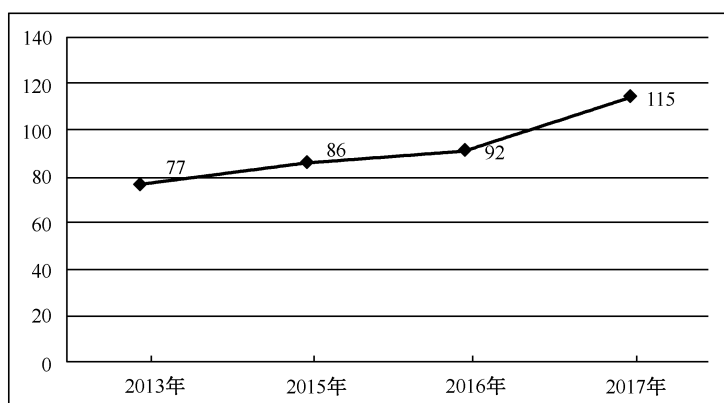


图 4-1 政府数据开放主体数量（单位：个）

截至 2018 年 9 月，在开放数据集总量排名前 3 的国家中，美国已开放 302 944 个数据集，印度开放 213 698 个数据集，加拿大开放 81 003

¹ 互联网基金会从 2013 年到 2018 年共发布了五版政府数据开放晴雨表，其中第五版晴雨表是针对 30 个国家。https://opendatabarometer.org/?_year=2017&indicator=ODB。

个数据集，各国政府数据开放的数据集数量稳步增加。美国、英国和澳大利亚三国数据集增加数量明显，其中，美国数据开放平台的数据集总量增速最快，2018 年比 2017 年增加了 56%。

数据集总量排名前 10 的国家如图 4-2 所示，2016—2018 年数据集增量如图 4-3 所示。

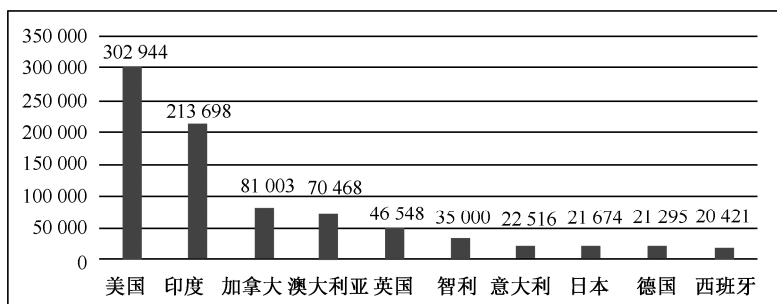


图 4-2 数据集总量排名前 10 的国家

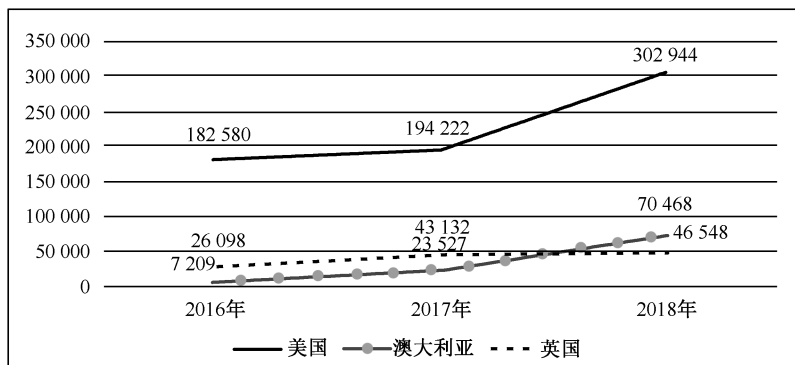


图 4-3 2016—2018 年数据集增量

机器可读取的开放数据比例不断增加，在地图、土地、统计分析、预算、开支、公司、立法、交通、贸易、健康、教育、犯罪、环境、选

举、合同等方面的政府开放的数据中，机器可读比例从 2013 年的 37% 增加到 2018 年的 75%，如图 4-4 所示。

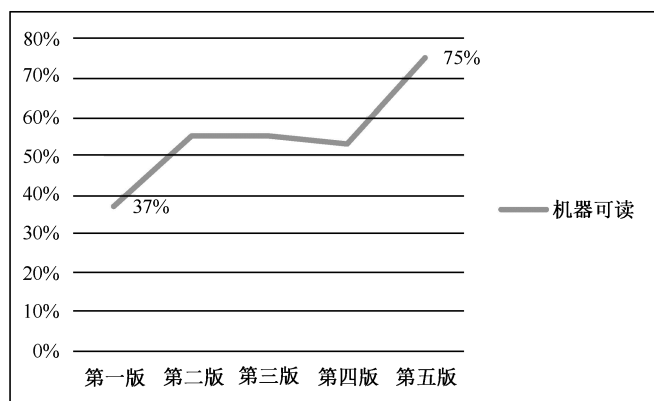


图 4-4 晴雨表开放数据机器可读比例

4.3.2 政府数据开放平台日益完善

1. 美国政府数据开放平台

美国政府数据开放平台内容涵盖了联邦政府产生和收集的绝大多数数据，是联邦机构向市民、企业、研究人员等免费公开其所有数据库的集成性网站，如图 4-5 所示。为了使用户使用政府数据更为方便，联邦政府要求，网站不仅要公布原始数据，还要向公众提供数据分析工具和格式转换工具，允许平台上的数据与开发者软件进行互操作，做到数据的高度开放和有效利用。美国政府还鼓励企业利用政府数据开发特色应用，以地理信息为例，data.gov 网站提供标准的应用程序接口，使应用商可以便利提取地理数据，开发地理信息服务的可视化应用。

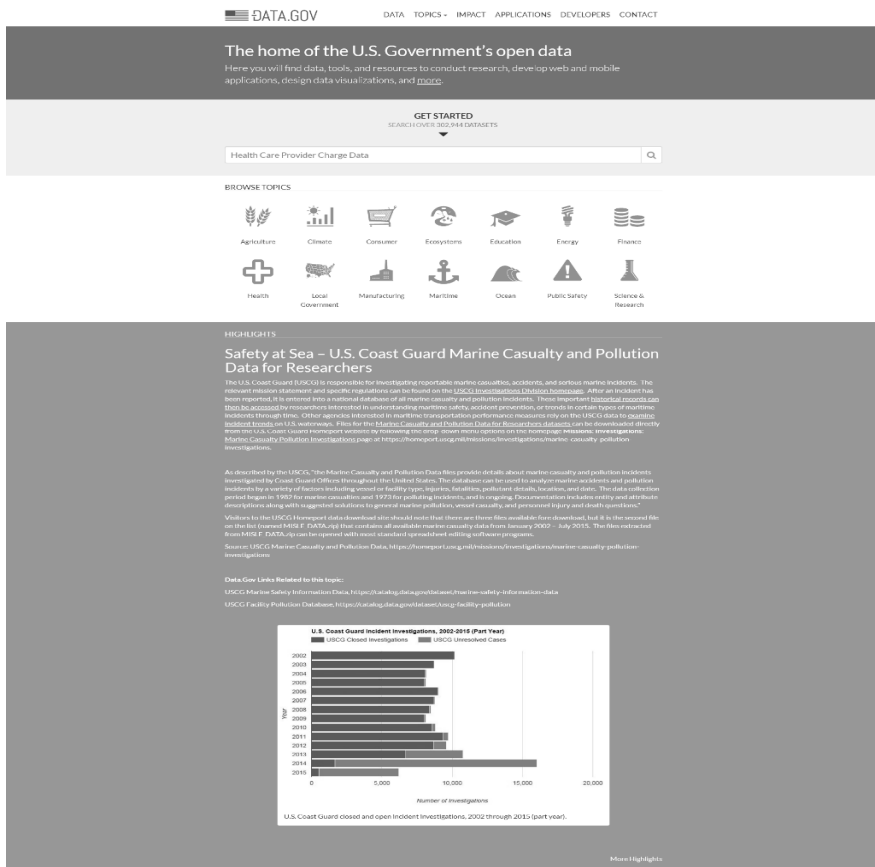


图 4-5 美国政府数据开放平台主页

2. 中国政府数据开放平台

中国政府数据开放平台的建设快速推进。截至 2018 年 9 月，中国已上线的政府数据开放平台共 46 个，包括 15 个省级平台和 31 个地市级平台。这些平台符合政府数据开放的基本特征，是中国政府数据开放的先行者。

中国地方政府数据开放平台（部分）见表 4-1。

表 4-1 中国地方政府数据开放平台（部分）

序号	平台名称	地点	层级	平台域名
1	北京市政务数据资源网	北京市	省级	http://www.bjdata.gov.cn/
2	开放广东	广东省	省级	http://www.gddata.gov.cn/
3	贵州省政府数据开放平台	贵州省	省级	http://www.gzdata.gov.cn/
4	江西省政府数据开放网站	江西省	省级	http://data.jiangxi.gov.cn/
5	开放宁夏	宁夏回族自治区	省级	http://ningxiadata.gov.cn/
6	山东公共数据开放网	山东省	省级	http://data.sd.gov.cn/
7	上海政府数据服务网	上海市	省级	http://www.datashanghai.gov.cn/
8	浙江政务服务网	浙江省	省级	http://data.zjzfw.gov.cn/
9	广州市政府数据统一开放平台	广东省广州市	副省级	http://www.datagz.gov.cn/
10	深圳市政府数据开放平台	广东省深圳市	副省级	http://opendata.sz.gov.cn/
11	哈尔滨市数据开放	黑龙江省哈尔滨市	副省级	http://data.harbin.gov.cn
12	武汉政府公开数据服务网	湖北省武汉市	副省级	http://www.wuhandata.gov.cn
13	济南市公共数据开放网	山东省济南市	副省级	http://www.jndata.gov.cn

3. 澳大利亚政府数据开放平台

截至 2018 年 9 月，澳大利亚政府数据开放平台（见图 4-6）提供开放数据集 30 260 个，下载格式包括 SHP、CSV、WMS、WFS、PDF、XLS 等供机器读取的格式。平台提供数据请求、数据分析、应用案例及地图服务等功能，可以帮助用户更加便捷地获取和使用数据。另外，还提供了 42 个关于数据开放的应用软件，以协助用户对数据的开发使用。

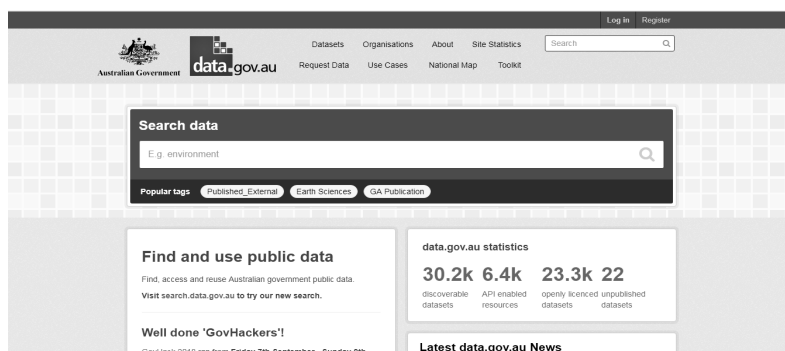


图 4-6 澳大利亚政府数据开放平台主页

4.3.3 全球政府数据开放运动发展不均衡

1. 世界各区域发展态势

通过对世界各区域 2013—2017 年的政府开放数据指数对比分析,北美地区处于第一梯队,保持领先地位;欧洲和中亚地区、东亚和太平洋地区处于第二梯队,政府开放数据运动的发展水平较高;拉丁美洲和加勒比海地区、中东和北非地区、撒哈拉以南非洲地区处于第三梯队,政府开放数据运动的发展水平偏低。“开放数据晴雨表”中全球开放数据指数分布如图 4-7 所示。

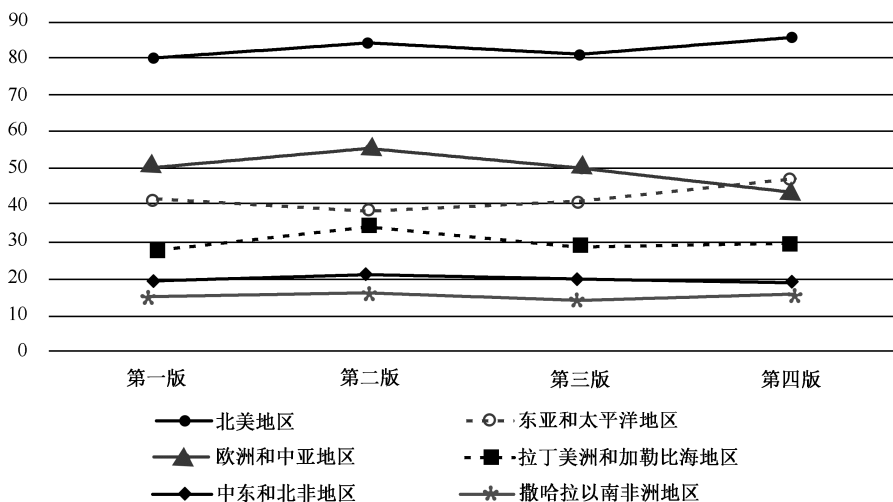


图 4-7 “开放数据晴雨表”中全球开放数据指数分布

2. 二十国集团（G20）国家发展态势

G20 国家从 2013 年到 2017 年的开放数据指数对比分析如图 4-8 所示,美国作为数据开放的先驱者,近年来数据开放程度评分逐年下降,

但开放数据集的整体数量仍名列前茅。沙特阿拉伯近年来数据开放程度持续提高。韩国、墨西哥、意大利、加拿大等国尽管在数据开放程度方面的评分不稳定，但总体均表现出提高的趋势。中国数据开放速度明显，数据开放指数由 2017 年的 20 提高为 2018 年的 31。

国家	第一版	第二版	第三版	第四版	第五版	趋势图
中国	11.82	28.12	21.16	20	31	
美国	93.38	92.66	81.89	82	64	
日本	49.17	53.58	63.5	75	68	
德国	65.01	67.63	65.45	70	58	
法国	63.92	80.21	81.65	85	72	
英国	100	100	100	100	76	
意大利	45.3	50.58	53.78	56	50	
加拿大	65.87	74.52	80.35	90	76	
俄罗斯	44.79	48.25	31.49	49	51	
澳大利亚	67.68	68.33	67.99	81	75	
南非	19.2	30.7	26.77	34	36	
阿根廷	35	35.71	23.78	38	47	
巴西	36.83	52.13	61.16	59	50	
印度	33.38	33.15	33.98	43	48	
印度尼西亚	18.66	36.18	31.81	38	37	
墨西哥	40.3	50.09	61.76	73	69	
沙特阿拉伯	7.09	15.77	17.72	19	25	
土耳其	27.58	31.24	27.06	37	31	
韩国	54.21	57.65	71.19	81	72	

图 4-8 “开放数据晴雨表”中 G20 国家开放数据指数分布

3. “一带一路”沿线国家发展态势

“一带一路”沿线 65 个国家的开放数据指数平均得分为 24~26 分，最高得分仅为 58 分（见图 4-9），整体处于较低水平，四年来增长速度并不明显。中国作为“一带一路”倡议的发起者，政府数据开放虽起步较晚但发展迅速。

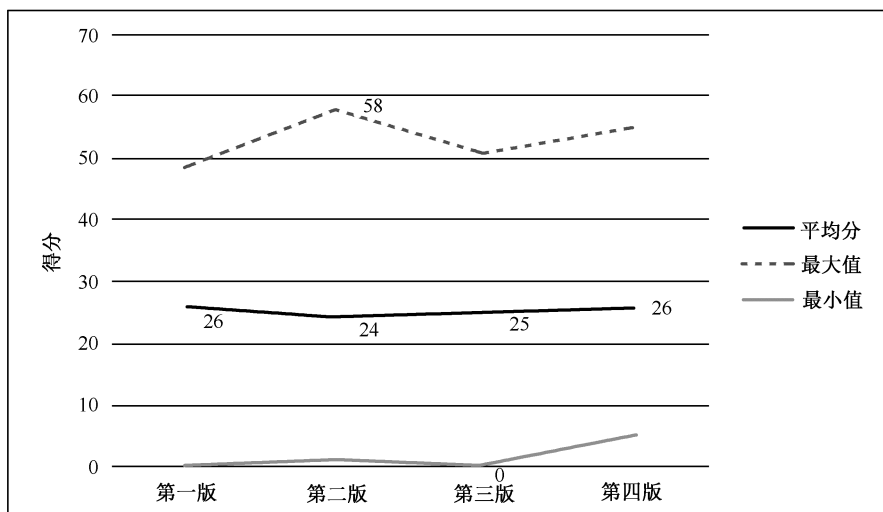


图 4-9 “开放数据晴雨表”中“一带一路”沿线国家开放数据指数分布

4.3.4 开放数据相关保障措施逐步完善

1. 制定完善数据开放政策

2017 年 5 月，美国总统特朗普签署总统令《增强联邦政府网络与关键基础设施的网络安全》。2018 年 9 月，美国国防部发布《国家网络战略》，该战略放宽了使用数字武器保护国家的规定，允许军方和其他机构进行网络操作。2016 年，英国发布了《地方政府透明行为准则 2015》，随后发布了《英国开放政府国家行动计划 2016—2018》。中国在 2017 年发布了《政务信息系统整合共享实施方案》，在 2018 年又发布了《国务院办公厅关于印发科学数据管理办法的通知》《国务院办公厅关于印发进一步深化“互联网+政务服务”推进政务服务“一网、一

门、一次”改革实施方案的通知》，相关政策不断完善，进一步促进了政府数据开放工作。

2. 加快建立数据开放机构

美国政府数据开放主要由信息政策办公室和总务管理局统一管理。信息政策办公室主要负责相关政策及法规的制定，向各机构执行数据开放提出建议和指导；总务管理局通过下属的公民服务与创新技术办公室建设和维护集成性政府数据开放平台 Data.gov，统一发布各种有效数据。英国政府数据开放的领导机构是内阁办公室，负责各部门的协调、监管及相关政策的制定，同时建立开放数据研究所、数据战略委员会及公共数据小组等机构负责落实数据开放工作。新西兰政府专门设立了 3 个职责重点不同的政府数据开放治理小组（政府数据开放首席执行官小组、开放政府数据指导小组和开放政府数据秘书处）和 1 个专业信息官团队（政府首席信息官团队）来规范并监督各政府部门的数据开放与发布行为。

3. 制定数据开放规范标准

美国政府开放数据平台采用元数据方案对数据集进行了全面描述，提供了可规范描述属性内容的标准化数字符号标识，增强了数据资源描述的规范性，提高用户在使用数据时的效率。韩国公共数据采用机器可读格式，采用多种便于用户存取的技术来确保数据的可获取性和可存取性。中国的《公共信息资源开放试点工作方案》提出明确数据开放范围、提高数据质量，要求在可下载的数据集中可机读率不低于 90%；鼓励优先采用 CSV 格式，可用 API 接口下载的数据集占开放数据集总量的比例不低于 30%。

4.4 全球政府数据开放面临的主要挑战

4.4.1 高价值数据开放有待增强

2017年,“全球开放数据晴雨表”显示,只有7%的数据是完全开放的,每两个数据集中只有一个是机器可读的,只有四分之一的数据集具有开放许可。同时,开放的政府数据通常是不完整的、过时的、低质量的和零散的。在晴雨表统计的115个政府中,有79个拥有开放的政府数据门户,但最完整的数据通常是来自官方开放数据门户网站以外。在这些国家,61%最全面的数据集由其他政府机构发布¹。目前,还存在大量政府数据尚未公开,开放的数据达不到高质量、高价值的要求,无法满足所有公众的需求。

4.4.2 数字鸿沟需继续努力解决

《2018年联合国电子政务调查报告》显示,尽管许多国家在政府开放数据方面取得了重大进展,但数字鸿沟依然存在。越来越多的国家为消除数字鸿沟做出努力,向低收入群体提供在线服务的国家数量翻了两倍,为青年、妇女、移民、难民、老年人、残疾人提供在线服务的国家翻了一倍。除了为弱势群体提供在线服务,许多国家还制订了数字素养培养计划,通过数字援助帮助那些无法自行获取在线服务的社会成员。例如,新加坡政府制订了 *Silver Infocomm Initiative* (SII) 计划,旨在解

¹ World Wide Web Foundation. Open Data Barometer. 2017.

决老年人缺乏教育或数字技能的问题。葡萄牙政府同样启动了 Citizen Spots 计划来帮助具有网络障碍的公民¹。

4.4.3 数据更新维护有待加强

政府数据开放在数据的动态更新与维护方面有待提高。从各国政府数据开放的发展历程来看，开放只是基础，维护和利用才是提升数据价值的关键。同时，政府对已公开数据的保管能力也比较薄弱，缺乏有效的数据保管机制，缺少特定的机构对所有上传的信息进行保护、管理与监督。对于数据是否被不当使用和是否受损害等情况，政府无法获知和进行有效的监督。

4.4.4 隐私与安全面临巨大挑战

政府数据安全对于国家网络安全和个人隐私保护具有重要意义。随着政府数据公开程度不断提升，国家网络安全和个人隐私安全也面临着巨大的挑战。2017 年上半年，全球范围内数据泄露总量为 19 亿条，比 2016 年下半年增长 160%²。网络谣言、网络文化渗透、网络关键信息窃取、网络恐怖主义等都会对国家网络安全产生威胁，国际社会应当加强网络空间治理的对话、协商与合作，对各国的网络主权和国家安全进行保护，齐心协力推进国际网络空间的共治和共享。

¹ <http://www.e-gov.org.cn/article-167187.html>.

² 邹鸿强.大数据应用机遇、共享开放、安全挑战[J].专家视点.2018(04): 769-772.

4.4.5 政府协作能力有待提高

政府是各类公共数据资源的集大成者，数据资源的全面搜集与保存主要依靠政府来完成。但数据的深度挖掘与价值开发仅仅依靠政府的力量是无法完成的，政府必须提高自身与公民或其他组织团体进行协作的能力，充分利用全社会的创新力量释放政府数据开放的潜在价值。例如，依托政府门户网站建设数据开放平台的模式不仅增加了用户操作的烦琐程度，而且很容易使政府信息公开栏目与数据开放栏目存在交集，不利于用户体验和数据信息的获取。这种建设模式随意性较大，极易造成大量数据资源浪费，同时也无法解决数据开放口径不统一、数据共享难的问题。

4.5 政府数据开放发展趋势

4.5.1 技术驱动政府数据开放将持续深化

越来越庞大的数据量迫切需要更宽广的开放途径、更先进的技术支持。大数据与分布式技术的发展，解决了计算力和训练数据量的问题；大数据与云计算结合起来，将促进电子政府朝着“高速精确”的方向发展；利用容器技术在云平台上构建大数据，提升人工智能的基础服务能力，政务服务处理速度将实现又一次飞跃。

4.5.2 政府数据开放将进一步提升政府治理能力

现阶段，一些国家政府已经开始运用大数据辅助政府的治理活动，将大数据技术运用到治理活动的各个方面，取得了显著的成效。英国政府的水平扫描中心（HSC）启动气候变化的未来国际影响计划，通过对多部门数据进行深度分析，研究并解决气候变化对食品和水源的获得性问题，充分提升政府的科学决策力。伴随着数据量爆发式增长，政府数据开放将进一步提高政府管理能力和治理水平。政府数据开放应用将更加深入地参与社会管理、公共服务等各项治理活动中，逐步成为各国行政体制改革、国家治理体系和治理能力现代化的重要手段。

4.5.3 政府数据开放将催生更多新兴产业

政府数据开放将衍生出以信息内容为主导的新产业。政府将交通信息、统计信息等资源开放给企业进行再利用，形成新的经济增长点。例如，“车来了”作为中国最早深入公共交通实时查询领域的企业，率先实现了将公交车到站时间和公交车到站距离可视化，有效地缓解了用户等车的焦虑和等待时间过长等痛点问题。发展至今，“车来了”APP已覆盖包括北京、上海、广州、深圳、天津、杭州、重庆、成都在内的全国108个城市，总用户量突破6000万。Citymapper是源自伦敦的一款手机应用程序，它利用公开的交通数据帮助人们便捷地应对城市出行，实现乘客的旅程规划。Citymapper网站显示，截至2018年9月，已经接入伦敦、巴黎、纽约、悉尼、新加坡、中国香港等39个城市的交通数据，如图4-10所示。



图 4-10 Citymapper APP 首页

第5章 世界互联网媒体发展状况

5.1 概述

(1) 人工智能在媒体领域最先应用于机器人新闻写作，之后也被用于新闻编辑、热点发现和事实判断。在国内，腾讯财经、今日头条和新华社等已先后在新闻事件中运用机器人写作。同时，人工智能也为用户带来新的新闻获取方式的体验。但是，其用于媒体领域也有局限性甚至还有不利的一面。人工智能在新闻编辑方面的发展，需要多方共同努力并平衡资本与公共利益的关系。

(2) VR（虚拟现实）、AR（增强现实）与直播结合成为视频业务的新热点。区块链不可篡改和可追溯的特点为实现媒体信源认证等需求提供极大便利，其匿名和分布式的特征也被用于新闻生产的审核和内容付费。算法在新闻生产和分发方面应用广泛，脸谱、今日头条、快手和抖音等，都是深度应用算法的典型案列。

(3) 互联网媒体产业保持增长，新闻媒体持续发力，经营及用户状况不断向好；社交媒体发展遭遇瓶颈，龙头企业增长乏力，或面临行业洗牌；知识平台发展良好，或将成为下一个互联网风口；视听媒体大放异彩，短视频高歌猛进。

(4) 从总体发展态势来看，受虚假新闻泛滥影响，公众对主流媒体及传统新闻信任度上升，对来自社交媒体及搜索引擎的新闻信任度则下

降至历年最低。

(5) 社交媒体使用率在美国、英国、法国等主要市场均有所下降，用社交媒体看新闻的用户数总体呈下降趋势。从用户活跃度来看，脸谱仍旧是全球最流行的社交媒体，其次为优兔、Whatsapp、微信、Instagram 和 QQ。

(6) 知识平台的代表性媒体 Quora、知乎、喜马拉雅等在 2018 年的活跃用户进一步增加，从图文知识内容向音频、视频知识内容过渡升级，并积极探索新赢利模式，通过广告、付费内容等多种手段提升赢利能力。

(7) 优兔是全球最大的综合视频平台。数字视频点播用户及收入快速增长。从市场规模来看，美国以 155.89 亿美元遥遥领先。奈飞、声田、亚马逊、腾讯音乐等视听媒体付费用户进一步增长。

(8) 虚假新闻治理成为全球性问题，美国创办 PolitiFact、FactCheck.org 和 Fact Checker 三大主流事实核查机构，多家新闻与科技公司加入“反假新闻联盟”；英国政府发起专项调查，媒体组织、民间机构建立“事实核查”部门；德国联邦司法部、Correctiv 非营利性调查新闻组织与脸谱共同核查可疑报道；法国创建数据查证中心，与多方合作核查虚假新闻；俄罗斯执政党已向国家杜马提出虚假新闻治理提案；中国政府部门出台相关行政性法规并运行“中国互联网联合辟谣平台”。

5.2 世界互联网媒体技术创新

当前，世界互联网技术发展日新月异，人工智能、区块链、虚拟现实等技术深刻地影响和改变着媒体的组织形式和生产运作方式，并带来

生产效率的极大提升，但也产生了一系列新的社会问题，技术进步与社会发展的关系还需进一步平衡。

5.2.1 人工智能技术应用

早在 2006 年，美国汤姆森金融公司就开始尝试运用计算机程序自动撰写经济和金融方面的新闻消息。随着技术的不断成熟，人工智能也被用于新闻编辑、热点发现和事实判断等方面。《纽约时报》研发的机器人编辑 Blossom 通过脸谱这类社交平台所推文章的大数据分析，筛选出更具社交推广效应的内容，经 Blossom 筛选的文章点击量是普通文章的 38 倍。《卫报》则利用机器人对社交网络上的热门分享文章进行统计分析和内容筛选，仅依靠算法就生成了一份名为“#Open001”的报纸。《华盛顿邮报》曾尝试使用名为“Truth Teller”的机器人来核实新闻的准确性。Truth Teller 可以在演讲时将音频转化为文字，与数据库中的资料进行对比，从而作出演讲者是否撒谎的判断，会自动生成链接帮助用户了解更多关于陈述中涉及的相关知识 with 新闻。新华社在 2017 年年底开发出智能化内容生产平台“媒体大脑”，它具备智能分析视频内容的能力，能使用传感器智能识别、检测构成新闻事件的诸要素并获取相关数据，快速生成文字、图片、语音、视频等格式的内容。

人工智能为用户带来新的新闻获取方式的体验。2017 年 10 月，黑龙江广播电视台在中国共产党“十九大”报道中，将虚拟主播“小智”请进了演播室，实现了人类主播与机器虚拟主播的对话。数字商业新闻网站 Quartz 曾推出了以人机对话方式推送新闻的客户端，它会用聊天式的口吻向读者推荐新闻。当读者看到感兴趣的话题时，可以点击窗口下面的选项进行追问，了解更多细节。Quartz 推送的所有内容都经过人工

编辑的筛选,利用算法与用户互动,向用户推荐新闻。

人工智能用于媒体领域时也有其局限性甚至不利的一面。人工智能生产新闻更适合于数据密集型领域,在谣言治理方面潜力很大,但存在初期成本较高、技术发展不够成熟、适用性有限等不足。人工智能技术在媒体的应用会给现行政府监管体系和法律责任划分带来挑战。媒体应用人工智能,需要政府发挥引导和监管的主体职能,同时也需要平衡资本与公共利益之间的关系。

5.2.2 虚拟现实与增强现实技术应用

虚拟现实(VR)和增强现实(AR)技术改变了新闻的产品形态、报道方式和传播模式,使内容不再局限于图文和视频而转为多维呈现模式。它直接触发人类的多重感官,让用户在一种具有强烈代入性的环境中认识新闻,以第一人称观看新闻事件,以个性化的视角完成属于自身的新闻编辑¹。目前较为成熟的VR/AR产品有Oculus Rift、HTC Vive、三星Gear VR、谷歌Day Dreamer和索尼PlayStation VR。VR/AR式新闻的主要类型有深度报道、灾难性报道与战地新闻、体育与竞技类新闻、科技与科普类新闻²。

VR/AR式新闻在运用中也面临一些挑战,如在采编制作等环节不成熟、制作成本较高、新闻选题有限³。VR/AR设备在用户群体中普及不够,长时间佩戴容易产生疲劳感,还亟需完善相关技术。就新闻内容而言,VR/AR式新闻具有伦理局限,例如,如何保证新闻的客观性,暴力和血

¹ 韦笑,潘理安.VR技术:对新闻传播业态的影响与改变[J].新闻与写作,2017(8):100-102。

² 韩啸.VR新闻的传播机遇与实现可能[J].编辑学刊,2017(5):48-53。

³ 臧美晨.VR虚拟现实技术在新闻报道应用中的挑战及应对措施[J].视听,2018(07):181-182。

腥场面会给受众造成何种心理影响等¹。因此，增强交互性和提升用户体验、解决发展问题 and 提高技术普及度将是虚拟现实新闻未来发展的重要方向²。从目前来看，VR/AR 技术为沉浸式新闻提供了手段，还需不断完善和发展。

5.2.3 区块链技术应用

区块链技术与媒体行业有较好的契合度，可以应用在数据共享、媒体信源认证、知识产权保护、内容付费、广告精准投放和虚假信息管控等方面。2017 年 10 月，非营利性基金会 PUBLIQ 公布了一个基于区块链打造的媒体平台，在上面的每一篇文章都会像比特币一样被加密，再像比特币一样以 P2P 的形式分享和传播出去，以此保证文章真实可追溯。2018 年 9 月，中国的小米公司携手安佳（Anchor）开启区块链广告“桥计划”，运用区块链技术完成了链上数据交换、进行了区块链数据驱动的品牌广告投放。美国区块链公司 Binded 允许网络内容创造者将自己作品的加密验证记录在比特币区块链上，以实现版权保护。面向传媒广告行业的智媒链（ATMChain）基于 DECENT 底层技术，让用户注意力通过区块链技术得到有偿量化，并且辅以合适的奖励机制，激发了用户的积极性，从根本上杜绝了数据造假，使媒体运营商广告投放更精准高效。

5.2.4 算法创新

算法推荐在媒体领域应用较广，可进一步扩大新闻生产规模，提高

¹ 陈勇,穆昊杰.“VR 技术”对新闻报道的影响——一种“媒介技术决定论”的分析视角[J].传媒,2017(11):79-82。

² 宫承波,王凡.虚拟现实新闻的传播特点及未来走向[J].新闻论坛,2017(4):36-38。

新闻分发速度，增强文本语言的准确性与灵活性，满足不同受众需求，为实现“定制新闻”服务提供了可能。但算法的应用也带来了一些问题。例如，“精准推荐”并不完全精准，存在算法误判的情况，不能完全符合用户需求；算法推荐首先要收集用户数据，这可能带来隐私泄露的风险；“信息窄化”问题导致个人知识的缺失和观点固化；算法对于虚假新闻、虚假事实的判断能力还很有限，在进行推荐的时候会推波助澜，进一步帮助不实消息的传播，造成虚假新闻泛滥。

2016年5月，脸谱热门话题榜（Trending Topics）被指控受到人为操纵，新闻筛查存在政治偏见。此后，脸谱积极改进信息流（News Feed）算法，提出让用户看到更多基于真人的推送，而类似于群组、媒体、品牌或其他来源的信息都会被弱化。与此同时，脸谱发布了 News Feed 价值观，主要内容包括社交优先、“有用的信息”是关键、不要忘记娱乐、推崇多元观点、注重真实性等。中国的今日头条应用始于2012年，是一个典型的算法驱动资讯聚合平台，把满足用户个性化信息需求作为目标，在根据算法进行数据挖掘来推荐新闻的过程中，曾出现低俗内容泛滥、“标题党”严重等问题。为此，今日头条及时调整算法逻辑，着力提高内容审核标准，优化审核流程。

5.3 世界互联网媒体发展总体态势及主要代表

5.3.1 新闻媒体：主流媒体及传统新闻公信力上升

当前，虚假新闻已成为全球新闻界共同关注和热议的问题。公众对新闻机构及互联网新闻媒体的信任度整体上升，对社交媒体及搜索引擎提供的新闻信任度下降。在2018年，59%的受访者表示他们信任新闻机

构及互联网新闻媒体，这一数据从 2012 年起逐步上升。对来自社交媒体及搜索引擎的新闻信任度则下降至历年最低，仅有 51%¹。34% 的受访者表示信任通过搜索引擎找到的新闻，而只有不到 23% 的用户表示相信在社交媒体上看到的新闻。全球用户对不同新闻来源的信任度变化如图 5-1 所示。



图 5-1 全球用户对不同新闻来源的信任度变化²

5.3.2 社交媒体：信任危机促使行业强化治理

由于对新闻的不信任，用户使用社交媒体浏览、分享、评论新闻的

¹ Edelman, Do you trust each source for general news and information?, Statista, <https://www-statista-com.unh-proxy01.newhaven.edu/statistics/381455/most-trusted-sources-of-news-and-info-worldwide/> (last visited Sep. 20, 2018).

² * traditional and online-only media. ** search engines and social media platforms.

频率降低。2018年,社交媒体使用率在美国、英国、法国等主要市场呈现下降趋势。根据路透新闻研究院发布的《2018 数字新闻调查报告》,美国社交媒体上的每月新闻使用量从2017年的51%下滑至今年的45%;英国的使用量从41%下滑至今年的39%¹。脸谱、推特等社交媒体曾因在信息传递的便捷性和快速性方面的优势得以流行,但这也使它们成为虚假新闻和谣言的温床。在政府和舆论影响下,脸谱和推特开始着手清理发布虚假新闻的账号和参与传播这些新闻的机器人账号,脸谱还建立了用户信用体系,根据用户已经发布的内容真实度来为用户信用打分。

5.3.3 知识平台:音/视频内容比例上升,探索新的赢利模式

知识平台的代表性媒体 Quora、知乎、喜马拉雅等在2018年的活跃用户进一步增加,从图文知识内容向音频、视频知识内容过渡升级,并积极探索新赢利模式,通过广告、付费内容等多种手段提升赢利能力。

2018年7月,Quora月活跃用户突破3亿人。Alexa数据显示,截至2018年2月28日,Quora在全球网站排名为136,美国占37.1%的最大市场,其次是印度,占19.2%。目前Quora已经推出视频回答功能,并向广告主开放合作平台。

知乎在2018年5月的注册用户约1.6亿人,年增长率达到95.12%,其中包括14 000家机构用户²,回答数量超过一亿个。知乎通过AI产品“问题路由”为潜在回答者快速匹配感兴趣的问题,运用算法推荐用户感

¹ 数据来源: Reuters Institute for the Study of Journalism, *Digital News Report 2018*, <http://www.digitalnewsreport.org/>.

² 数据来源: 搜狐科技, http://www.sohu.com/a/232228436_257199.

兴趣且对用户成长有帮助的内容。

音频类媒体平台喜马拉雅 FM 于 2016 年左右开始尝试运营付费知识音频产品。它在 2018 年上半年公布，平均每位用户收听 18 本有声书，累计收听的总时长超过 30.8 亿小时¹。与此同时，有声书为喜马拉雅 FM 带来的流量超过 50%。这些有声书大部分都是免费的，只有少部分是付费内容，但付费内容对总收入贡献率超 50%。

5.3.4 视听媒体：付费用户进一步扩大

在 2018 年第二季度，在线视频重要企业奈飞取得了 39.07 亿美元营收，同比增长 40.3%，净利润为 3.84 亿美元，同比增长 482%，第二季度新增付费订阅用户 514 万人²。2018 年 7 月，优兔在全球的月活跃用户数已经突破 19 亿，产生的总互动数如点赞、评论和聊天较 2017 年同期增长了 60%。直播内容在过去 3 年增长了 10 倍。优兔的移动端战略也非常成功，应用程序在下载榜和收入榜表现不俗。

数字视频点播用户及收入快速增长。数字视频指的是通过互联网分发的优质的 OTT 视频点播（VoD）内容，包括 3 种基于收费的商业模式：单次租赁、订阅和下载。从用户来看，3 类商业模式中体量最大、增长最快的是单次租赁，在美国等发达国家是主流模式。在中国和一些新兴国家，订阅视频服务受到欢迎。从数字视频市场规模来看，美国以 155.89 亿美元遥遥领先³。数字视频全球收入变化（按付费模式分类）如图 5-2 所示。

¹ 数据来源：人民网，<http://sh.people.com.cn/n2/2018/0716/c134768-31820164.html>。

² 数据来源：奈飞 2018 年第二季度财务报表，<https://36kr.com/p/5143655.html>。

³ 数据来源：Digital Media Report 2018 - Video-on-Demand Statista Digital Market Outlook, <https://www-statista-com/outlook/201/100/video-on-demand/worldwide#market-revenue>。

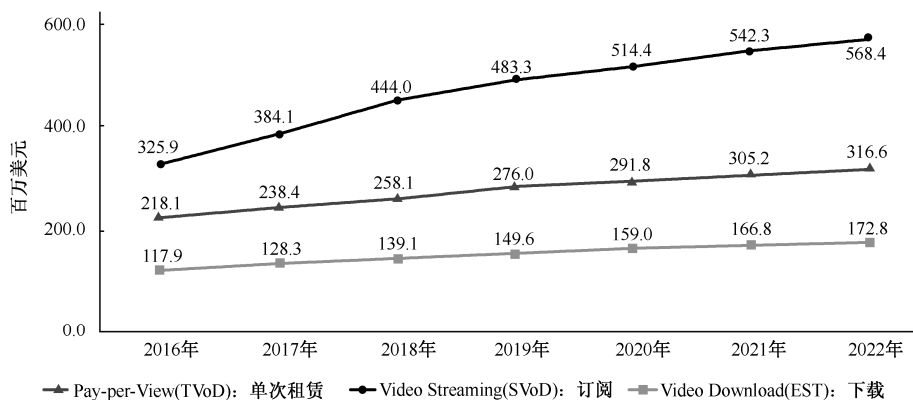


图 5-2 数字视频全球收入变化（按付费模式分类）

（数据来源：Statista）

音乐平台声田在 2018 年第二季度的总营收为 12.73 亿欧元，同比增长 26%，净亏损为 3.94 亿欧元。月活跃用户数量达到 1.80 亿人，同比增长 30%，高级付费用户数量为 8 300 万人。亚马逊凭借智能语音助手 Echo、Alexa 及捆绑了音乐服务的 Amazon Prime，在 2018 年上半年的付费订阅用户数已达到 2 790 万，占据 12% 的市场份额。腾讯音乐也表现亮眼，它占据了全球付费流媒体市场 8% 的份额，付费用户数量达到 1 760 万；而 Deezer、谷歌旗下付费音乐产品和 Pandora 分别取得了 3% 的份额。

5.4 互联网虚假新闻的治理

虚假新闻在网上大肆传播不仅会给媒体公信力带来伤害，还会误导公众，影响社会正常秩序，现已成为全球性问题。各国采取建立专门的事实核查组织、创建数据库或运用人工智能等各种措施来打击虚假新闻。

5.4.1 美国：独立的事实核查机构与媒体核查通力合作

美国治理虚假新闻的实践创新表现为创办独立专业的事实核查机构与开展互联网媒体自身核查工作相结合。

美国新闻从业者成立了 PolitiFact、FactCheck.org 和 Fact Checker 三大事实核查机构，通过组织独立的新闻机构开展核查工作。这三大新闻机构有各自的发展背景和独特的衡量标准，但共同遵循一条原则，即直接提供相关事实，最大限度地纠正可能侵蚀公共观念和政治讨论的虚假信息¹。

与此同时，互联网媒体自身加强事实核查。2016 年 8 月，脸谱已实现全部由机器算法进行核查。2016 年 11 月，脸谱开始与“国际事实审核网络”（International Fact-Checking Network, IFCN）合作，邀请 ABC 新闻、美联社、《华盛顿邮报》等 IFCN 缔约成员机构使用自己开发的工具，共同评估新闻的真实性和准确性。谷歌主要通过查询可靠的新闻核查机构和 schema.org 中的“声明核查”（ClaimReview）标记检验信息的真实性。Schema.org 是 2011 年谷歌、必应、雅虎等搜索引擎巨头创建的优化搜索引擎结果的 html 标记。目前合作机构的数量已经增加至 115 家，包括 Snopes、Politifact 等第三方事实核查机构，形成了一个专门的第三方核查机构组织。此外，推特、BuzzFeed 等 30 多家具有互联网媒体属性的企业于 2016 年 9 月加入了谷歌发起的“反假新闻联盟”（First Draft Coalition），希望能够有效控制社交媒体上的虚假新闻泛滥，提高信息质量²。

¹ 程薇,高怡彬. 西方新闻“事实核查”演变对我国虚假新闻治理的启示[J].信息安全与通信保密. 2018 年 08 期。

² 西方新闻“事实核查”演变对我国虚假新闻治理的启示[J]. 程薇,高怡彬. 信息安全与通信保密。

专栏 6: 美国三大主流事实核查机构

FactCheck.org 成立于 2003 年, 是一个设立在宾夕法尼亚大学的非营利性无党派网站。在此网站, 用户可以提问当下流行的热点问题。然后, FactCheck.org 会提供完整信息, 澄清某些基于小部分事实而衍生的“病毒式螺旋”谣言, 还会为读者在互联网上发布的信息提供事实核查标签。FactCheck.org 的核查评估结果不使用等级评定, 而是直接发表对内容的判断。

PolitiFact 是由美国著名的传媒教育机构——波因特学院(Poynter Institute)下属的《坦帕湾时报》(*Tampa Bay Times*)于 2007 年创立的。它创立之初的用意是, 以独立客观的角度对 2008 年美国大选期间的政治言论进行甄别和核查。它的一大特点是自创了多个用于事实核查的工具, 最著名的是真实性测量仪“Truth-O-Meter”。该测量仪将信息的真实程度分为六个级别, 分为是“真实”“基本真实”“部分真实”“大部分失实”“失实”和“完全失实”。在此之后, 它又扩大了事实核查的对象范围, 与新闻研究机构 Poynter Institute 合作, 创办了 PunditFact 项目, 主要核查各类媒体从业人员的言论真实性。由于其出色的表现, 在创办两年后, 就开创了网络媒体获得普利策新闻奖的先河: 获得普利策国内报道奖。

Fact Checker 作为传统媒体《华盛顿邮报》于 2007 年创立的一个栏目, 在监督政治言论方面也起到了相当大的作用。2015 年的一项调查显示, Fact Checker 的事后核查在一定程度上改善了政治话语, 政治家为了自身的声誉和选举安全, 在发表公开言论时更为谨慎。

5.4.2 英国：政府、媒体和民间机构合力打击

英国媒体组织很早就建立“事实核查”部门来打击虚假新闻。2015 年，为了准确报道英国脱欧新闻，BBC 创建了事实核查团队“现实核查”（Reality Check），事实核查已经成为 BBC 核心新闻工作的一部分。面对虚假新闻的泛滥，英国的一些民间机构也开始进入事实核查这一领域。“全部事实”（Full Fact）是英国的一个独立的非营利性组织，主要工作是对虚假信息进行核查。

英国在 2016 年的全民公投脱欧过程中，受到了虚假新闻的影响。由于担心虚假信息对民主社会产生威胁，英国一些有影响的议员开始调查“虚假新闻”现象。这项调查旨在确定“虚假新闻”的行业标准定义，识别误导性强的信息，呼吁谷歌、推特、脸谱等搜索引擎和社交媒体公司在打击虚假新闻方面承担更多社会责任。

5.4.3 德国：联邦司法部和脸谱共同核查

2017 年 1 月，脸谱宣布开始为德国用户过滤假消息。脸谱的具体做法是与德国 Correctiv 非营利性调查新闻组织合作，对可疑报道进行核查。2017 年 3 月，德国联邦司法部公布一份法律草案，要求脸谱等社交媒体要及时删除仇恨言论及破坏他人名誉的虚假新闻，否则，将被处以高达 5 000 万欧元的罚款。该法律草案还规定，社交媒体网站必须设置举报功能，允许用户全天 24 小时举报网站上的非法内容。一旦举报内容属实，网站必须在 7 天内删除非法内容和副本。

专栏 7：脸谱与德国 Correctiv 非营利性调查新闻组织共同核查可疑报道

利用脸谱提供的能识别虚假新闻的工具,把被读者标记的虚假新闻报道传送到 Correctiv 以确认真假。如果被认为是虚假新闻,这条新闻就会被标记为“有争议的”(disputed),并且会对其进行相应的解释。这些有争议的新闻在脸谱的新闻流算法中,就不会被优先推荐,并且会处于新闻流的末端。如果用户准备分享这些新闻时,也会收到脸谱的警告信息。不过,德国当地其他媒体并没有与脸谱展开合作。斯普林格集团首席执行官多夫纳就指出,“我们并不是脸谱的一个纠错机构”。这意味着虽然脸谱在德国打击虚假新闻的态度很积极,但它需要更多当地媒体机构的合作。

5.4.4 法国：创建数据查证中心，多方合作核查

法国主流媒体主要通过附属事实核查组织来打击虚假新闻。《世界报》拥有法国最先进的事实核查组织——Les Décodeurs。该事实核查组织已经成为该报的一个数据新闻中心,解释性新闻报道、数据新闻报道和事实核查报道是它的三大报道方向。《世界报》还积极与法国教育部、大中小学展开合作,希望帮助这些机构创建事实核查资源和工具,培育年青一代识别虚假新闻的能力。

专栏 8：《世界报》的事实核查数据库

2017 年 1 月,《世界报》推出了一个名为“Décodex”的事实核查数据库,旨在帮助读者识别假冒的或不可靠的网站。《世界报》事实核查团队查证了 600 多个网站,其中包括博客网站、

脸谱网页、推特账号等，并且依据它们的可信度和准确性，对这些网站进行了分类。使用《世界报》网站中的搜索引擎，在颜色编码系统的帮助下，读者可以了解某一网站的可靠性：标记为绿色的网站表示高度可靠，黄色的应谨慎阅读，红色意味着该网站发布虚假信息或完全编造的故事。最重要的是，讽刺性网站标记为蓝色，而一些不能被验证的网站被标记为灰色。用户还可以标记尚未成为数据库一部分的其他网站，然后对其进行审核和添加。《世界报》核查团队指出，数据库中的网站分类与政治态度没有关系，主要是看这些报道是否符合真实和准确的标准。《世界报》的新闻核查数据库是开源的，其他一些媒体和受众也能够使用这个数据库。《世界报》计划将这个数据库扩张到法国之外，能够让更多的人使用这个数据库。

除了法国本地媒体，2017年2月，谷歌、脸谱宣布与法新社、《世界报》《回声报》等媒体合作，开始在法国启动事实核查计划——“交叉核查”（Cross Check）。“交叉核查”是一个单独的事实核查网站，对虚假新闻感兴趣的读者可向该网站提供未经核查的信息，或有问题的网站、社交媒体中的帖子，“交叉核查”团队会对这些有问题的报道和网站进行查证。到目前为止，已经有37家媒体参与了该行动计划。参与的每一家新闻媒体要贡献它们自己的经验、资源和本地知识，来加速和强化查证过程，同时要确保准确的报道能够为世界各地的读者获取。为提升事实核查质量，“交叉核查”还邀请巴黎新闻学院的一些专家参与其中。

5.4.5 俄罗斯：立法与行政并举，呼吁国际合作

不止西方国家，新兴市场国家和发展中国家也加入了依法依规治理

虚假新闻的队列。俄罗斯新闻立法法律体系亟待完善，打击假新闻困难不断，假新闻呈现日益猖獗的态势¹。2016年7月，俄罗斯要求本国内容聚合网站对来源于境外媒体的报道进行审核。俄罗斯外交部在官网上开发了一个新的板块，主要用来揭穿由国际上的新闻媒体发布的包含反俄内容的虚假新闻。“统一俄罗斯党”在2017年年底向国家杜马提出了对社交媒体虚假信息进行管控的提案，该提案借鉴德国《网络执行法》的相关内容。新提案要求拥有超过10万日活跃用户的社交网站在用户发布不恰当言论的24小时内删除该信息；如果网站无法做到这一点，将会面临高达5000万卢比或79.3万美元的罚款。若这项提案获得通过，俄罗斯将成为继德国之后全球第二个对互联网和社交媒体进行全国性立法规制的国家²。

5.4.6 中国：政府部门出台的相关行政性法规起主导作用

2017年5月，国家互联网信息办公室发布了新的《互联网新闻信息服务管理规定》，明确互联网新闻媒体机构“不得歪曲、篡改标题原意和新闻信息内容”。该规定确保了互联网新闻信息来源可追溯，在一定程度上遏制了虚假新闻的制造和传播。

2018年8月，由中国互联网违法和不良信息举报中心主办、新华网承办的“中国互联网联合辟谣平台”在北京正式上线。“中国互联网联合辟谣平台”设立了部委发布、地方回应、媒体求证、专家视角、辟谣课堂等栏目，具备举报谣言、查证谣言的功能，可以获取相关部门和专家

¹ CHIRKOVA VERONIKA (维罗妮卡) 俄罗斯联邦大众媒体腐败治理研究[D]. 华南理工大学. 2017年6月。

² 史安斌, 王沛楠. 假新闻阻击战: 全球互联网共治的起点[J]. 青年记者. 2018年3月。

的权威辟谣信息。平台还可以起到大数据精准识谣、联盟权威辟谣、多终端立体传播、指尖即时查证、关口前移防范的作用。目前，已整合接入全国各地 40 余家辟谣平台、辟谣数据资源 3 万余条。该平台由政府部门指导，中央重点新闻网站和地方区域性辟谣平台、门户网站及专家智库发挥主要作用，探索构建对网络谣言“联动发现、联动处置、联动辟谣”的工作模式。

第6章 世界网络安全发展状况

6.1 概述

网络安全事件呈持续高发态势，网络攻击、网络犯罪、隐私泄露等各类安全事件频发。世界各国对网络安全问题的关注不断升温，并根据各国国情和互联网发展实际，采取一系列措施提升网络安全保障能力。

（1）网页仿冒数量依旧保持有增无减趋势，攻击者不断升级更新仿冒手段，钓鱼攻击者逐渐将其攻击目标从个人转向企业。针对应用层的拒绝服务攻击数量和规模均大幅增加，呈现幂律分布。

（2）木马和僵尸网络攻击事件高居不下，恶意程序稳中有降，勒索病毒猖獗，高级持续性攻击活跃。物联网安全威胁加剧，新的物联网安全成熟度模型和法案逐步推出，物联网安全投入逐年攀升。大规模数据泄露事件时有发生。全球人工智能发展与安全问题讨论继续升温。

（3）世界各国积极采取系列网络安全防护措施，保障国家、经济、社会和公众的安全，包括完善和制定网络安全战略和法律法规、强化网络信息内容监管、保护关键信息基础设施、推动人才培养和意识教育，特别是加强数据和隐私保护和持续打击网络犯罪和恐怖主义等。

（4）全球网络安全产业稳步增长，已经成为全球经济和社会发展的重要支柱产业。各国政府积极推动本国的网络安全产业发展，实施网络

安全人才培养计划，加大对网络安全产业投资力度，提高网络安全政企合作水平。

6.2 当前全球面临的主要网络安全威胁

当前，网络信息安全事件继续呈高发态势，手段层出不穷，破坏力越来越强，并蔓延到政治、经济、文化、社会等各个领域。网络安全越来越成为事关世界各国和地区安全的重要问题。

6.2.1 网页仿冒手段升级换代

1. 网页仿冒数量持续攀升

据全球反网络钓鱼组织（APWG）统计，2018 年 2 月和 3 月网页仿冒数量较之前有较大增长，3 月的数量几乎是 1 月的 2 倍¹。威胁研究机构 PhishLabs 在 2018 年 4 月发布的《2018 年钓鱼趋势与情报报告》中指出，社交网络平台钓鱼攻击自前一年以来翻了两番。据新西兰 CERT 组织《2018 年第一季度报告》显示，新西兰本季度比上一季度的钓鱼攻击数量增加了 55%，成为本季度数量最多的攻击类型²。

¹ APWG, Phishing Activity Trends Report 1st Quarter 2018, https://docs.apwg.org/reports/apwg_trends_report_q1_2018.pdf, 2018.7.31.

² 新西兰 CERT, Cert NZ Quarterly Report: Highlights, Q1 1 January, <https://www.cert.govt.nz/assets/Uploads/Quarterly-report/2018-Q1/CERT-NZ-Quarterly-report-Highlights-Q1-2018.pdf>, 2018.3.31.

2. 新型仿冒手段层出不穷

网页仿冒技术不断更新，手段更加隐蔽，给网络金融等带来巨大的风险和挑战。欧洲网络与信息安全局（ENISA）在 2018 年年初发布的《2017 年威胁态势报告》中指出，网页仿冒者开始利用社交媒体和一些合法的网站发起攻击，引导用户对其仿冒网页产生信任，增加了监测和处置难度¹。APWG 报告显示，网页仿冒者现已开始利用 HTTPS 保护手段诱使用户受骗。Check Point 公司 2017 年度报告显示，零售业存在通过网页仿冒窃取大量客户数据情况，并常与 XSS 攻击相结合，从而让受害者对网站的真实性不加怀疑²。针对软件即服务（SaaS）和电子邮件提供商的钓鱼攻击数量出现明显增长，从针对个人消费者逐渐演化为针对小企业、学校、政府机构、关键基础设施和医疗设施等。

6.2.2 拒绝服务攻击持续显现

1. 应用层攻击数量翻番

Incapsula 公司《2017 年第四季度全球 DDoS 威胁报告》³显示，应用层 DDoS 攻击数量几乎翻了一番，攻击规模也大幅提升。应用层 DDoS 攻击已经超过网络层攻击，成为最广泛的攻击类型。Radware 公司《2017—2018 年全球应用与网络安全报告》显示，64%的企业都面临着应

¹ ENISA, ENISA Threat Landscape Report 2017, <https://www.enisa.europa.eu/publications/enisa-threat-landscape-report-2017>, 2018.1.15.

² Check Point, 2018 Security Report, <https://www.checkpoint.com/downloads/product-related/report/2018-security-report.pdf>, 2018.5.28.

³ Incapsula, Global DDoS Threat Landscape Q4 2017, <https://www.incapsula.com/ddos-report/ddos-report-q4-2017.html>[OL].

用层攻击，相比之下，面临网络层攻击的企业占比为 51%¹。

2. 攻击次数呈幂律分布

Incapsula 公司的报告显示，持续性 DDoS 攻击越来越普遍。从总体来看，63.3%的目标受到多次 DDoS 攻击，同时有 25.1%的攻击目标被攻击 6 次以上²。《2017 年中国互联网网络安全态势综述》显示³，2017 年，中国遭受 DDoS 攻击依然严重，攻击峰值流量持续攀升，并发现攻击资源（如控制端、被控端、反射服务器等）发起攻击的次数呈现幂律分布的特点（见图 6-1），大部分攻击资源发起的攻击次数只有几次，而存在少量攻击资源被长期、反复利用发起大量攻击事件的情况。

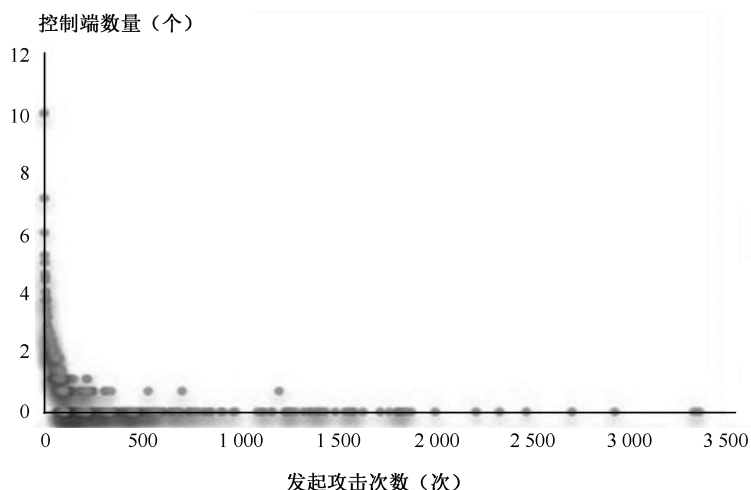


图 6-1 控制端发起 DDoS 攻击的事件次数呈幂律分布

¹ Radware, 2017—2018 Global Application & Network Security Report, https://www.datacom.cz/userfiles/radware_ert_report_2017_2018_final.pdf, 2018.1.16.

² Incapsula, Global DDoS Threat Landscape Q4 2017, <https://www.incapsula.com/ddos-report/ddos-report-q4-2017.html>[OL].

³ CNCERT, 2017 年中国互联网网络安全态势综述[OL], 2018.4.25。

DDoS 黑客攻击正在产业化、平台化,简单注册、一个按钮、几百块钱,就可以实现一整月的攻击。同时,这些 DDoS 攻击平台也在通过各种办法提高成功率,试图用最小的代价,获得最好的效果。这也间接解释了为何网络资源被利用发起 DDoS 攻击的次数和天数呈现幂律分布¹。

3. 反射性拒绝服务攻击更加普遍

ENISA 在 2018 年年初发布的《2017 年威胁态势报告》²显示,反射攻击仍是最多的 DDoS 攻击类型。具体来看,在所有的 DDoS 反射攻击中,有 33%为 DNS 反射攻击,28%为 NTP 反射攻击,17%为 CHARGEN 反射攻击,12%为 SSDP 反射攻击。Radware 公司发现反射放大 DDoS 攻击被作为攻击广泛服务的主要媒介,40%的企业在 2016 年遇到过反射放大攻击,其中三分之一的被攻击企业表示无法缓解此类攻击。《2017 年中国互联网网络安全态势综述》中指出,NTP 反射放大攻击和 SSDP 反射放大攻击位于中国大流量攻击事件的主要攻击方式前列³。

6.2.3 木马和僵尸网络仍威胁巨大

1. 木马和僵尸网络规模巨大且感染时间增长

对比 Fortinet 公司 2018 年第二季度⁴和第一季度报告⁵可以发现,第

¹ 知道创宇,<http://www.ijiaodao.com/2b/baijia/119902.html>[OL], 2018.5.24.

² ENISA, ENISA Threat Landscape Report 2017, <https://www.enisa.europa.eu/publications/enisa-threat-landscape-report-2017>, 2018.1.15.

³ Cisco, Cisco 2018 Annual Cybersecurity Report, <https://www.cisco.com/c/dam/m/digital/elq-cmcglobal/witb/acr2018/acr2018final.pdf?dtid=odiedc000016&ccid=cc000160&oid=anrsc005679&ecid=8196&elqTrackId=686210143d34494fa27ff73da9690a5b&elqaid=9452&elqat=2>, 2018.1.16.

⁴ Fortinet, Threat Landscape Report Q2 2018, <https://www.fortinet.com/demand/gated/q2-2018-threat-landscape-report.html>[OL], 2018.8.13.

⁵ Fortinet, Threat Landscape Report Q2 2018, <https://www.fortinet.com/demand/gated/q2-2018-threat-landscape-report.html>[OL], 2018.8.13.

二季度监测到的僵尸网络数量（265 个）与第一季度的数量（268 个）基本持平，但平均被感染天数则从 6.6 天上升到 7.6 天。《2017 年中国互联网网络安全报告》显示，2017 年中国境内木马僵尸程序控制服务器 IP 地址数量为 49 957 个，较 2016 年上升 2.5%，在发现的因感染木马或僵尸程序而形成的僵尸网络中，僵尸网络受控端数量规模在 100~1000 的占 72.7%以上¹。

2. 利用虚拟机构建僵尸网络初现

云计算在提供方便易用与低成本特性的同时，也给僵尸网络开辟了新的战场。在云武器化的威胁场景中，攻击者会在云基础设施内设立据点，攻击和控制一些虚拟机，并利用虚拟机发动攻击。ENISA 在 2018 年年初发布的《2017 年威胁态势报告》中指出，谷歌等大型云服务提供商曾向企业发出警告，网络犯罪者正在利用部署在云端的虚拟机并将其转变为“肉鸡”（也称为傀儡机）来构建僵尸网络。

6.2.4 恶意程序攻击仍是主要威胁

1. 恶意程序仍是最主要的攻击类型

ENISA 2018 年度报告显示，2017 年恶意程序仍然是最常发生的网络威胁，每日监测到的样本数量超过 400 万。毕马威 2017 年 12 月发布的《网络犯罪调查报告》显示，73%的组织机构认为恶意程序是其面临的最大网络攻击类型，43%的组织机构在过去的一年中曾遭受过勒索软件攻击²。

¹ CNCERT，2017 年中国互联网网络安全态势综述[OL]，2018.4.25。

² 毕马威，Cybercrime Survey Report 2017，

<https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/in/pdf/2017/12/Cyber-Crime-Survey.pdf>，2017.12.14。

2. 勒索软件持续更新迭代

思科《2018 年网络安全年报》显示，2017 年最重要的攻击特点之一就是勒索软件的更新迭代，例如，新的勒索软件变种 Nyetya 通过软件更新系统部署，可在短时间内感染大量机器¹。赛门铁克 2018 年 3 月公布的互联网安全威胁报告显示，2017 年勒索软件等恶意软件新变种数量增加了 92%，较 2016 年的 0.5%有了大幅度增长²。

6.2.5 高级持续性攻击活动活跃

1. 政府和国计民生领域成为 APT 攻击重灾区

腾讯安全 2018 上半年 APT 研究报告³显示，从 2018 上半年 APT 攻击的行业分布来看，政府依然是 APT 最关注的目标（占 16%）。除政府之外，能源（16%）、军事（11%）、电信（11%）、金融（8%）、工业（8%）等领域是受 APT 攻击的重灾区。可以看出，APT 的重点目标是与国计民生密切相关的高价值目标，这给政府、机构、企业和个人带来了严重的安全威胁。

¹ Cisco, Cisco 2018 Annual Cybersecurity Report,

<https://www.cisco.com/c/dam/m/digital/elq-cmcglobal/witb/acr2018/acr2018final.pdf?dtid=odiedc000016&ccid=cc000160&oid=anrsc005679&ecid=8196&elqTrackId=686210143d34494fa27ff73da9690a5b&elqaid=9452&elqat=2>, 2018.1.16。

² 赛门铁克, Internet Security Threat Report Volume 23,

<https://www.symantec.com/content/dam/symantec/docs/reports/istr-23-2018-en.pdf>, 2018.3.20。

³ 腾讯, 腾讯安全 2018 上半年高级持续性威胁 (APT) 研究报告,

[https://s.tencent.com/research/report/512.html\[OL\]](https://s.tencent.com/research/report/512.html[OL]), 2018.8.10。

2. 攻击技术更加集成、渠道更加广泛

据腾讯安全统计，绝大多数 APT 组织偏爱利用漏洞进行攻击（NDay 漏洞攻击占 47%、0Day 漏洞攻击占 13%），宏文档（13%）、DDE 文档（7%）等结合社会工程学欺骗的攻击也常被使用。随着漏洞挖掘技术的日益成熟及各种漏洞 POC 的公开，让漏洞的利用变得日益简单，0Day 漏洞被认为是 APT 组织攻击的核武器。此外，APT 组织擅长使用命中率极高的鱼叉邮件、漏洞攻击、水坑攻击、第三方平台等渠道进行攻击。

6.2.6 大规模数据泄露事件频发

1. 社交平台数据库泄露严重

IT Pub 社区对 2018 上半年国内外互联网十大数据库泄露事件进行了统计，有 7 家属于社交和生活服务类网站，包括社交平台脸谱、Panera 面包房、著名运动装备品牌 Under Armour、票务巨头 Ticketfly、视频网站 AcFun 等¹。其中，著名的“剑桥分析”事件涉及 8 700 万用户的数据遭到泄露；2018 年 4 月 2 日 Panera 面包房网站上的 3 700 万条客户记录泄露；2018 年 5 月 25 日，Under Armour 旗下的食物和营养主题应用 MyFitnessPal 有 1.5 亿条用户数据被泄露。

2. 数据泄露造成的损失巨大

总体来看，数据泄露的总损失、人均损失和规模均呈逐年上涨的趋势。IBM 在对全球 15 个国家和地区的 477 家企业的 2 200 多位专家进行

¹ IT Pub, http://www.sohu.com/a/252091442_464012[OL], 2018.9.5.

调研后，发布了《2018 年数据泄露损失研究》报告。报告显示，2018 年度单条攻击记录的数据泄露成本平均达到 148 美元，而被攻击目标通常需要 196 天的时间才能发现、需用 69 天来处理，有 48% 的数据泄露事件是由于恶意攻击或犯罪类攻击所造成的。

6.2.7 物联网安全风险加剧

1. 物联网相关漏洞数量日益增多

绿盟科技 2018 年 3 月发布的《物联网安全年报》显示，从全球来看，物联网中使用的路由器暴露的数量超过了 4 900 万台，远远高于其他物联网设备的暴露数量。视频监控设备的暴露数量超过了 1 100 万台，高于防火墙、交换机等传统网络设备的暴露数量，仅次于路由器¹。思科《2018 年网络安全年报》指出，物联网设备和软件库漏洞逐渐增多。在 2016 年 10 月 1 日至 2017 年 9 月 30 日发现 224 个新漏洞，其中 40 个漏洞（17.86%）与产品中包含的第三方软件库有关，33% 的漏洞与物联网设备有关，漏洞修复速度很慢，甚至完全没有被修复。尽管常见漏洞严重性较低，但风险依然较高，一旦不注意更新修复，也会成为攻击者的攻击途径。

2. 物联网攻防不对称性更加明显

当前，物联网安全防护仍处在初级阶段，物联网厂商将主要精力用于解决基础功能需求，物联网设备数量可观且安全防护水平不高。加之

¹ 绿盟科技, 2017 物联网安全年报, http://www.nsfocus.com.cn/event/iot_security/2017_IoT_Security_Annual_Report.pdf, 2018.3.29.

用户缺乏安全意识，给攻击者留下巨大实施空间。绿盟科技观察发现，近一年频率最高的攻击之一是由 Netcore 设备组成的僵尸网络所发起的，相关恶意样本被命名为 Gafgyt。截至 2018 年，Netcore 设备的影响仍然持续扩张，平均每天监测到的攻击告警量超过 440 万次，影响范围非常广¹。

6.2.8 人工智能双刃剑特征突出

1. 人工智能为网络安全提供新手段

人工智能作为一种通用技术，在保障国家网络空间安全、提升人类经济和社会风险防控能力等方面提供了新手段和途径²，在网络安全漏洞检测、恶意软件识别、防范网络犯罪等方面发挥着重要作用。将人工智能技术运用于漏洞发现上，可以弥补传统软件漏洞发现时间较长的不足；利用人工智能极强的查找能力，从每个可疑文件的数百万特征中检测出最轻微的代码改变，将人工智能技术与各类犯罪模型有机结合，能构建有效的网络犯罪预防机制。

2. 人工智能带来新的网络安全风险

当前人工智能对网络安全带来的风险主要包括三个方面：第一是数据安全风险和 data poisoning 攻击，第二是模型安全风险和 evasion attack，第三是代码安全风险。这些安全风险造成的影响包括因恶意输入导致的拒绝服

¹ 绿盟科技, 2017 物联网安全年报, http://www.nsfocus.com.cn/event/iot_security/2017_IoT_Security_Annual_Report.pdf, 2018.3.29。

² 中国信息通信研究院, 人工智能安全白皮书, <http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/201809/P020180918473525332978.pdf>, 2018.9.18。

务、信息泄露、系统劫持等，可能导致由人工智能所驱动的认识系统出现混乱，形成漏判或误判，甚至导致系统崩溃或被劫持，并可以使智能设备变成僵尸攻击工具¹。

3. 人工智能本身存在安全风险

人工智能学习框架和组件存在安全漏洞风险，它所依赖的传感器、训练数据和使用的开源软件等也都可能存在安全隐患。《人工智能安全白皮书》显示，目前人工智能产品和应用的研发主要是基于谷歌、微软、亚马逊、脸谱、百度等科技巨头发布的人工智能学习框架和组件，这些开源框架和组件缺乏严格的测试管理和安全认证。

6.3 部分国家的网络安全防护措施

近年来，世界各国对网络安全问题的重视程度普遍加强，并根据各自国情和互联网发展实际，采取一系列网络安全防护措施，保障国家、经济、社会和公众的安全。

6.3.1 网络安全战略和法律法规不断更新完善

1. 国家战略的制定与更新

美国在 2018 年 9 月出台了《国家网络战略》，该战略概述了美国网络安全的四项支柱、10 项目标与 42 项优先行动，加强应对网络威胁，

¹ 江伟，如何预防网络黑产对人工智能的渗透，《中国信息安全》杂志 2018 年第 5 期。

增强美国网络安全，推动网络空间成为经济增长和创新的引擎。乌克兰内阁在 2018 年 7 月批准了《实施国家网络安全战略的行动计划（2018 年）》，确定了支持网络安全监管、提升国家网络安全技术手段等 18 项任务。加拿大在 2018 年 6 月颁布了新版网络安全战略，旨在加强网络安全防护、打击网络犯罪。目前，已有超过 70 个国家出台了国家网络空间安全战略。

2. 完善网络安全法律法规

英国在 2017 年 10 月公布了新版《安全上网战略》草案，在 2018 年 3 月又发布了《智能设备网络安全草案》提案，要求制造商强化防护措施以提高联网智能设备的安全性。乌克兰总统在 2017 年 11 月签署新的网络安全法案《确保乌克兰网络安全的基本原则》，该法案授权总统通过其领导的国家安全与国防委员会，协调网络安全领域相关活动。新加坡国会在 2018 年 2 月 5 日通过了《网络安全法案》，旨在加强保护提供基本服务的计算机系统，防范网络攻击。2018 年 3 月，美国参议院国土安全和政府事务委员会通过了《重新授权法案》，该法案批准了多项网络安全监管举措。美国众议院在 2018 年 4 月通过了 2019 财年《国防授权法案》，重点是扩大网络力量，保护关键基础设施和巩固网络责任。众议院推出了《推进网络安全诊断和缓解法案》，推动国土安全部对“持续诊断与缓解”网络监测计划进行定期更新和技术升级。波兰总统签署政府在 2018 年 5 月通过了《网络安全法》，为波兰的国家网络安全系统创建了框架。2018 年 6 月，欧盟委员会电信委员会就网络安全法草案达成“总体方针”。这项法律草案提出创建机制，为特定的信息和通信技术（ICT）流程、产品和服务建立欧盟网络安全认证框架。此外，这项网络安全法草案还会将目前的欧盟网络与信息安全局（ENISA）升级为一个永久性的欧盟网络安全机构。保加利亚通过了引入新框架的网络安全法草案，

以便更好地防范国家网络安全风险和事故。

6.3.2 加强网络安全机制体制建设

近两年，美国、沙特阿拉伯、印度、新加坡等国的政府加强对网络安全体系的建设，建立专职网络安全部门，细化政府网络安全职能。沙特阿拉伯成立国家网络安全局，加强本国的网络安全，保护国家利益、安全及敏感的基础设施。印度在内政部新设立了反极端主义部门和网络安全部门，并提出打击网络犯罪和防范网络威胁的措施。印度政府在2017年12月决定设立第三个计算机应急响应小组 NIC-CERT，承担保护印度政府信息基础设施的责任。美国司法部宣布将成立“网络数字工作组”，旨在评估和解决恐怖分子及一般用户恶意利用互联网的行为。2018年4月，澳大利亚网络安全合作研究中心（CRC）在珀斯投入运营，旨在提高本国在网络安全研究、开发和商业化等方面的能力。

6.3.3 强化关键信息基础设施¹安全防护

1. 颁布战略文件，完善法律法规

美国批准和修订了《物联网法案》《提升关键基础设施网络安全的框架》《能源行业网络安全多年计划》等法律政策，更加强调攻防并举，加强对关键基础设施的网络安全保护，帮助各组织机构降低网络安全风险。巴西出台了《物联网：巴西行动计划》，启动物联网国家级战略规划。英国执行欧盟《网络与信息系统安全指令》（NIS 指令）的新法律于2018年5月生效，旨在确保英国的最关键行业提高网络安全防护能力。

¹ 关于“关键信息基础设施”，在国外的相关法律法规和政策文件中，表述为“关键基础设施”。

2. 组织专门技术力量

印度警方创建了“卡其帽（Khaki Hats）”的道德黑客部队，用于保护国家关键基础设施免受网络威胁。英国国家计算中心（NCC）为保障政府、央行、监管机构等多家组织的网络安全，建立了新一代安全保障中心（CENTA），该中心将为境外央行与监管机构提供全球网络安全咨询服务、协助有关机构设计网络安全监管制度。美国国土安全部成立了国家风险管理中心（NRMC），阻止网络攻击，捍卫美国关键基础设施的安全。

3. 提升实战应对能力

土耳其开展了国家网络安全演习，测试国家关键基础设施应对网络威胁的能力。美国举行了“网络极限 2018”“2018 年扬基网络安全演练”“网络风暴”等演练，强化对金融、医疗等关键基础设施的网络安全防范。欧盟网络和信息安全局（ENISA）在 2018 年 6 月组织了 30 个国家参与的针对机场等关键基础设施的“网络欧洲 2018”演习。

4. 加强预警、严格处罚

丹麦政府宣布将加大投资，通过提高丹麦网络安全中心的预警能力，及时捕获针对能源、通信或金融系统的网络威胁。英国政府在 2017 年 10 月宣布，对英国境内没有采取有效网络安全措施的机构，将处以 1 700 万英镑或全球营业额的 4% 的罚款。

6.3.4 加强数据和隐私保护

1. 建立健全数据和隐私保护制度

2018 年 3 月，美国推出了《澄清境外数据合法使用法案》《数字身

份管理政策》等系列措施以增强用户隐私保护。欧盟司法委员会通过对《电子隐私指令》的修订，侧重通信隐私保护，强调数据机密性和个人权益。2018年5月，欧盟颁布的《通用数据保护条例》（GDPR）正式生效。英国提出修正《数据保护法案》以扩大信息专员调查权。2018年7月，法国将“打击对个人数据的延伸或不合理使用”的条款列入修宪法案。澳大利亚在2017年11月公布了《数字身份信任框架》草案，提出全国统一的数字身份管理办法，《数据泄露通知法案》在2018年2月正式生效。巴西在2018年7月通过了《个人数据保护法案》，建立了保护国内个人数据的体系。

2. 强化司法保护

德国柏林某法院裁定，在未充分告知数据使用范围的情况下，脸谱公司向第三方供应商提供德国境内用户个人数据，违反了德国《数据保护法》。美国最高法院同意受理美国司法部与微软之间的重大隐私纠纷案，该案件涉及检察机关是否可以访问存储在微软海外服务器上的用户邮件。俄罗斯莫斯科市法院对及时通信软件 Telegram 处以 80 万卢布的罚款，因其未能向俄罗斯国家安全机构提供读取用户通信数据的密钥。比利时国家司法机构裁定 Skype 因拒绝提交用户短信数据须追加罚款。

3. 开展数据流通国际合作

美国、日本和新加坡向世界贸易组织提议跨境数据以电子方式自由流动，禁止服务器本地化，并明确政府获取隐私数据的程序。日本政府和欧盟在2018年7月就个人数据灵活转移合作框架达成最后协议，这标志着“个人数据安全流通的世界最大地区将诞生”。

6.3.5 推动人才培养和网络安全意识教育

1. 多渠道发现和培养人才

美国联邦调查局在 2017 年 10 月称，将在全国范围内开展网络安全教育试点项目，通过设立奖学金、开设专业课程，从高中开始重点培养网络安全人才。英国通过招聘高水平的“技术达人”、与初创网络安全公司合作、发布圣诞谜题（Christmas Puzzle）等方式，为英国培养下一代高科技哨兵。新加坡在 2018 年 1 月实施“MINDEF 漏洞悬赏计划”，来自世界各地经过筛选的白帽黑客将被授权“攻击”新加坡国防部（MINDEF）主要的联网系统以发现其中的漏洞。

2. 增加网络安全资金投入

美国国土安全部在 2017 年 12 月的拨款中，有 14 亿美元拨款用于网络安全运营与支持。美国的《网络安全国家行动计划》设立了 6 200 万美元的总统特别基金，在各级各类学校开展不同层次的行动计划，提升全民的网络安全意识，同时为打赢未来的“网络战”储备高端人才。2017 年 12 月日本与东盟十国达成协议，拟在今后 4 年出资 5 亿日元对东盟各国政府职员开展网络安全培训。

3. 开展网络安全意识宣传教育

美国、欧洲、日本等国家和地区每年举办网络安全意识月，以色列、中国、澳大利亚等国家每年举办网络安全宣传周活动，旨在提高公众网络安全意识，普及网络安全知识，营造健康文明的网络环境。

6.3.6 持续打击网络犯罪和恐怖主义

1. 加强法律法规建设

埃及通信和信息技术委员会在 2018 年 4 月通过了《网络犯罪法》草案，对鼓励犯罪的网站或社交媒体账户及其负责人处以罚款或监禁。阿拉伯联合酋长国总统在 2018 年 5 月颁布了修订后的《网络犯罪法》，明确了对危害网络安全行为主体的监禁及罚款细则。

2. 增加资金投入

英国表示将在 2018—2019 年投入约 5 000 万英镑，用于提升打击网络犯罪的能力，并加大力度打击“暗网”犯罪。美国批准了国会拨款支持“全球事务中心”的使用，打击“伊斯兰国”等恐怖组织的宣传和散布虚假信息行动。加拿大政府宣布斥资 10 亿美元打击网络犯罪。

3. 加强网络犯罪打击力度

美国正在组建一个专门打击网络犯罪行为的组织，联合政府各部门共同打击网络盗窃和欺诈犯罪。巴基斯坦政府在 2018 年 5 月决定设立国家反恐网络安全调查局，加大对网络恐怖主义的打击力度。

4. 加强打击网络犯罪国际合作

2018 年 7 月，欧洲刑警组织和以色列在海牙签署协议以解决跨境网络犯罪。美国、英国、澳大利亚、加拿大、荷兰五国政府在 2018 年 7 月宣布成立“全球税务执法联合组织”，成立的目的是包括打击违规使用加密货币等在内的网络金融犯罪活动。

6.3.7 加强网络空间国际合作

1. 国际组织网络安全合作显著加强

欧盟委员会主席在 2017 年 9 月提议加强 ENISA 工作，建立一个新的“欧洲网络安全机构”，以便更好地协调欧盟成员国共同应对网络安全威胁。七国集团财长和央行行长会议在 2017 年 10 月通过一系列非约束性原则，评估金融部门的网络安全措施有效性。英联邦国家在 2018 年 4 月表示，到 2020 年将采取网络安全行动，加强网络安全能力，共同应对全球犯罪集团和敌对国家行为体造成的安全威胁。澳大利亚在 2018 年 4 月宣布澳大利亚成为北约网络合作防御中心成员。

2. 开展双边网络安全合作

2018 年 2 月，美国通过了《2017 年乌克兰网络安全合作法案》，以促进美国和乌克兰在网络安全保护方面的合作。美国金融服务信息共享分析中心和新加坡网络安全局签署 3 年合作协议，加强双方网络安全威胁情报共享并联合开展网络安全演习。印度尼西亚与澳大利亚共同制定了网络防御标准，在事件处理等方面进行技术性合作。新加坡和英国签署了关于网络安全能力建设的合作备忘录，共同向英联邦成员国提供为期两年的网络安全能力建设项目。

6.4 世界网络安全产业发展

6.4.1 世界网络安全产业发展现状

1. 世界网络安全产业规模稳步增长

International Data Corporation (IDC)¹、Gartner²和 Persistence Market Research (PMR)³的报告显示,2017 年世界网络安全产业规模超过 800 亿美元,预计 2018 年达到 870~1000 亿美元。从增长率来看,世界网络安全产业增长率在 2015 年达到历史高位 17.3%,2018 年,回落至 7.9%。2016—2018 年全球网络安全行业市场规模如图 6-2 所示。

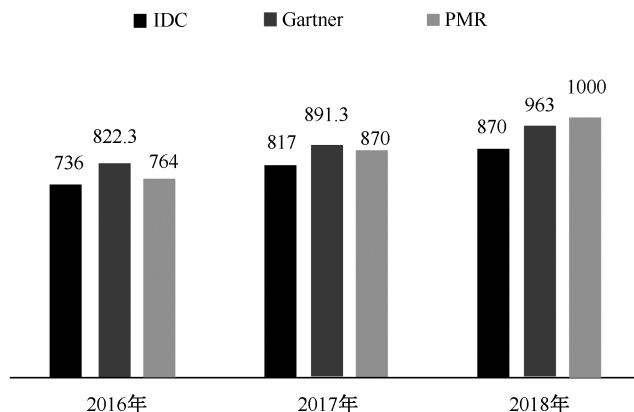


图 6-2 2016—2018 年全球网络安全行业市场规模 (单位: 亿美元)

¹ IDC, Worldwide Semiannual Security Spending Guide, https://www.idc.com/getfile.dyn?containerId=IDC_P33461&attachmentId=47324751, 2018.3.

² Earl Perkins, Top Cybersecurity Trends for 2018, Gartner.

³ PMR, Global Market Study on Cyber Security, 2017.5.

2. 北美、西欧、亚太三足鼎立

分地区来看，以美国为主的北美地区占了全球市场最大份额，其次是西欧及亚太地区。2017 年，北美地区网络安全产业规模达到 343 亿美元，占全球网络安全产业规模的 38.5%；英国、德国等西欧国家网络安全产业规模达到 230 亿美元，占全球的 25.8%；中国、日本、澳大利亚等亚太国家网络安全产业规模为 188 亿美元，占全球的比例为 21.1%；非洲和中东、东欧、拉丁美洲等其他地区网络安全产业规模为 130 亿美元，占比为 14.6%。CyberSecurity Ventures 公布的 2018 年全球最热门、最具创新网络安全公司 500 强名单显示，在 500 强名单中美国公司上榜最多，总共 358 家，欧洲地区有 67 家公司上榜，亚洲地区有 20 家公司上榜¹。

6.4.2 各国政府对网络安全产业的推动举措

1. 实施网络安全人才培养计划

美国商务部和国土安全部于 2018 年 5 月 30 日联合发布了《支持国家网络安全人才持续发展——为美国更安全的未来构建基础》的人才工作评估报告，将美国公、私领域网络安全人才队伍建设的愿景确定为“未来能否成功保护美国国土安全和经济繁荣、确保美国竞争优势的基础”。日本在 2017 年 4 月成立了应对网络攻击的人才培养组织“产业网络安全中心”，要求学员学习最新的应对网络攻击的技术。韩国在《韩国 ICT2020》战略规划提出，将创建 1.9 万个网络安全岗位。2018 年 9 月，中国信息安全测评中心发布《2018 网络安全人才发展白皮书》，就网络

¹ Cybersecurity Ventures, Cybersecurity 500 list for 2018, [https://cybersecurityventures.com/cybersecurity-500-list\[OL\]](https://cybersecurityventures.com/cybersecurity-500-list[OL]), 2018.2.23.

安全从业人员特征、网络安全行业用人需求及培养模式等方面进行分析。

2. 提升网络安全政企合作水平

英国电信与欧洲刑警组织签署《谅解备忘录》，双方同意分享有关重大网络威胁和攻击的情报。英国政府启动了“加速器”计划，通过该计划与程序员接触，共同讨论复杂的网络安全难题。2017年8月1日，美国国土安全部宣布与推特、脸谱等社交媒体巨头合作，在网络环境中消除危险内容，共同打击网络暴力极端主义。2018年1月，美国国土安全部宣布进一步推进与美国情报界合作，共享恶意软件、病毒、僵尸网络等信息。此外，还向私营部门提供工具、资源和相关信息，便于后者采取“主动防御”策略应对网络威胁。2018年4月，日本政府召开网络安全战略总部会议，提出国家应与民间企业合作，推进官民合作、强化事前防御措施的“积极的网络防御”，共享网络攻击相关信息。

第7章 世界各国互联网法治建设

7.1 概述

以信息技术为代表的新一轮科技和产业革命蓬勃兴起，在推动社会和经济发​​展潜能全面迸发的同时，也给世界各国在网络安全保护、数字经济发展等方面带来诸多新挑战。各国纷纷加快立法进程，完善配套制度，加强法律法规的实施和执行。在网络安全方面，不断完善顶层法律制度和战略框架体系，深入推进关键信息基础设施保护制度的构建，通过立法主张数据主权，健全网络内容管控制度，全面改进个人信息保护制度，建立和完善新技术新业务管理；在数字经济发展方面构建数字贸易规则，协调各国的政策立场，探索在关税、数据流动、市场准入、数字鸿沟等重点领域的国际规则构建。

（1）世界各国加快网络空间顶层制度的建立和完善，数据主权的争夺成为各国在网络空间立法博弈的新领地。

（2）各国加强对网络非法内容的管理，进一步明确和加强网络服务提供者的内容管理责任。

（3）个人信息保护成为数字经济时代的重要法律命题，在欧盟《通用数据保护条例》（GDPR）的示范下，全球掀起新一轮个人信息保护立法浪潮，个人信息保护工作的救济机制和监督执法行为不断完善。

(4) 新技术新业务的发展为全球经济注入了活力，但仍需法律制度约束。各国立法政策鼓励创新，宽容审慎，通过立法规范新技术新业务准入管理；设立专门管理机构，为新业务发展创造良好的制度环境。

(5) 数字贸易的兴起推动全球数字贸易规则的构建，各国在服务部门准入、跨境数据流动等重要议题方面不断探索并建立新的规则，发达国家和发展中国家的关注焦点各有侧重。

7.2 网络安全立法力度加大，维护网络空间主权成为国际社会的普遍愿望

近一年来，世界各国纷纷加快网络空间顶层制度的建立和完善，以关键信息基础设施保护为重点，通过制定法律和完善标准，夯实网络安全保障基础体系。与此同时，数据跨境流动挑战传统国家主权概念，数据主权的争夺成为各国在网络空间立法博弈的新领地。

7.2.1 各国网络安全立法进程加速

目前，大多数国家并未制定统一的基本网络安全法，亚洲国家在网络安全立法方面进展相对较快。新加坡在 2018 年 2 月颁布《网络安全法案》，重点加强 11 个关键基础设施应对网络攻击能力，建立网络安全事件响应和预防机制，加强网络安全信息共享。2018 年 3 月，日本向国会提出《网络安全法》修正案，开启新阶段的安全筹划。本次修正案主要目的是日本政府决定设立一个新组织，该组织是一个公共和私营部门实体多元化的委员会，相互合作共享信息并讨论必要的措施等。

7.2.2 关键信息基础设施保护立法和标准的制定齐头并进

关键信息基础设施越来越成为各国网络安全立法的重点保护对象和目标。各国一方面通过制定法律，以“硬法”构建关键信息基础设施管理的基本制度；另一方面通过制定行业标准等“软法”，推动关键信息基础设施保护制度落地实施。

随着关键基础设施与网络的联系和融合日益加强，关键基础设施安全风险更加复杂。2018年3月，澳大利亚议会通过《关键基础设施安全法案》，建立了关键基础设施资产登记和部长指令等方面的制度，专门组建关键基础设施保护中心，强化了政府干预关键基础设施运营的能力。关键基础设施的标准制定对相关网络安全法律形成了有效补充。美国也建立了关键基础设施安全框架，为行业提供指导。2018年4月，美国国家标准与技术研究院(NIST)发布《提升关键基础设施网络安全的框架》，适用于对美国国家与经济安全至关重要的行业。从2018年4月开始，日本政府内阁网络安全战略总部(NISC)就《关键基础设施遭受网络攻击严重程度损害评价标准(试行)》公开征求意见。该标准旨在为关键基础设施遭受网络攻击建立严重性评价标准，并将其作为政府判断应对措施的标准，以及公共和私营部门之间信息共享系统和方法的基础。

7.2.3 数据主权法律冲突升级，形成网络安全争夺的新领域

在云计算时代，数据的跨境分布式存储给各国政府执法机构的数据调取带来管辖权上的争议。一方面，各国重视数据的价值和安全，保护

个人数据安全成为法律的重要价值目标之一。另一方面，数据治理的主权是各国竞争和博弈的关键因素，在国际规则尚未统一的形势下，通过本国法律来维护数据主权成为各国首选。

美国和欧盟在数据领域有着“长臂管辖”的趋势，陆续出台相关法律，扩展司法及执法范围。2018年3月，美国发布《澄清境外数据的合法使用法案》（“CLOUD 法案”），为美国执法机构访问在美国境内运营的企业存储在海外的用户数据提供明确授权。CLOUD 法案扩大了美国执法机构调取域外数据的权力，为“适格外国政府”跨境执法提供便利，同时该法案也可能侵犯其他国家特别是非“适格外国政府”的网络主权和国家安全。欧盟对外公布“电子证据”提案（E-Evidence Proposals），允许执法机构向在欧洲运营的企业直接调取其存储在欧盟境外的数据，而欧盟的立法不仅仅局限于欧盟公民，只要是与欧盟的具体调查相关，执法机构可以调取任何国家公民的个人数据，前提是侦查所涉及的犯罪的最低刑罚为3年监禁。

专栏 9：美国跨境调取数据的“长臂管辖”案例

2013年，美国联邦调查局（FBI）向法院提出索要微软涉嫌犯罪的用户数据的诉求，微软提供了存储在美国服务器的信息，但以可能违反爱尔兰本国法律及搜查令是否具域外效力等为由，拒绝提供存储在爱尔兰服务器的附加信息和电子邮件。2013—2018年，本案经三级法院审理，在 CLOUD 法案出台后的今年4月，美国最高院撤销该案，因依据 CLOUD 法案作出的搜查令具有域外效力，本案也就不存在法律争议。

中国企业也曾遭受美国数据领域的“长臂管辖”。2015年，

中国银行在美分支机构因拒绝向美国纽约南区地方法院提供 GUCCI（古驰）案相关被告在中国银行的境内账户信息，被认为“藐视法庭”，处以按日累计的每日 5 万美元的巨额罚款。

7.3 加强网络信息内容监管，强化网络服务提供者的社会责任

以互联网信息技术为核心的新媒体推动了现代传播方式和传播工具的创新，也给网络内容管理带来全新挑战。网络造谣诽谤、网络侵权等违法行为成为全世界共同面对的难题。各国政府正积极通过立法和执法双重手段，推动网络内容有效治理体系的构建。

7.3.1 实施网络信息内容监管，强化网络服务提供者的义务

要求网络服务提供者承担更多管理责任已成为世界各国共识。印度政府公布了切断互联网服务所需的程序和权限，允许政府在公共紧急情况下或出于公共安全原因采取特殊措施。美国在 2017 年 12 月重新授权《外国情报监视法》第 702 条款的时效，将有效期延长至 2021 年，表示无须外国情报监控法庭批准即可强令科技公司建立后门。美国提出了《诚实广告法案》（*Honest Ads Act*），要求脸谱、推特等公司记录平台上关于政治广告买主的完整信息。欧盟同样要求加强网站管理责任，2018 年 9 月，欧盟议会通过《版权法》，对网站审查版权的职责做出明确规定，要求脸谱、优兔等平台加强版权审核。澳大利亚连推三部新法《2017 选举

立法修正案》《外国影响透明度计划法案》《2017 国家立法修正案》，以削弱境外势力的政治影响。德国从 2018 年 1 月 1 日起施行《社交媒体管理法》，要求在德国的社交网络平台自行承担责任，清理涉及诽谤、诋毁、新纳粹和暴力煽动等方面的内容。

7.3.2 政府推动行业自律，打击违法及虚假内容

各国多在制定和完善相关立法的基础上，进一步引导行业加强自律，完善相关管理制度，强化企业履行义务的强制性。近年来，随着网络违法和恐怖主义信息的蔓延，各国政府开始重新审视网络服务提供者的义务。2018 年 9 月，欧盟委员会要求科技公司及广告公司等提交一项自我监管的行为守则，承诺采取广泛的措施，确保政治广告的透明度、虚假账户的关闭及防止虚假信息传播的恶化。欧盟委员会将对守则的执行情况进行定期督查¹，若实施效果未达到目标，将会采取进一步的措施。

7.3.3 加强监管协同，建立和完善网络内容管理的执法手段

网络内容管理逐渐成为各国面临的共同难题，尤其体现在虚假新闻方面。各国通过组建专门机构、建立部门之间协同机制等方式，加大对网络内容的执法力度。意大利政府建立官方新闻门户网站，公示与选举有关的假新闻，公民可以通过网站的举报链接向警方反映假新闻。假新闻问题主要由警察署的网络犯罪部门（Polizia Postale）进行事实核查，并将核查结果公示在官方新闻门户网站上。如果虚假新闻违反了法律，

¹ http://europa.eu/rapid/press-release_STATEMENT-18-5914_en.htm

相关部门将会采取法律行动。韩国成立了政府特别工作小组，负责追责网上错误信息。截至目前，该小组已对发布不良信息的个人或机构提起 500 多例公诉。印度尼西亚着手组建国家网络加密机构，并任命负责人。该机构联手情报部门和执法部门，在举行全国民意调查之前，共同打击网上的虚假信息。英国政府将“打假”作为国家安全体系的一部分，设立打击假新闻专项行动小组，遏制网络假消息。

7.4 个人信息保护立法持续升温，配套机制不断完善

个人信息保护成为数字经济时代的重要法律命题，世界各国持续加强立法和执法力度。近期，欧盟和美国都在向全球推行符合各自价值利益的法律政策体系，并不断完善个人信息保护工作的救济机制和监督执法机制。

7.4.1 欧盟 GDPR 掀起全球个人信息保护立法新浪潮

在历经两年的过渡期后，《通用数据保护条例》（GDPR）于 2018 年 5 月 25 日在欧盟全体成员国正式生效，这标志着欧盟对个人数据的保护掀开了新篇章。GDPR 强化了数据时代的个人数据保护权，为欧盟企业提供单一数据规则，对全球的立法机构、监管机构和企业产生重要影响。欧盟成员国正在抓紧更新各自国内法，以便与 GDPR 的规定相协调。为执行欧盟 GDPR 和《警察和刑事司法合作数据保护指令》，法国国民议会通过了新《数据保护法草案》，将相关内容纳入本国法律。目前，欧盟成

员国已经开始根据 GDPR 开展执法活动。2018 年 9 月 21 日，英国信息委员会办公室（ICO）对违反了 GDPR 相关规定的加拿大数据分析公司 Aggregate IQ（AIQ）开出了“执法通知”。

在 GDPR 的推动下，印度、巴西等新兴国家也形成或准备形成专门的个人信息保护法，设置统一的个人信息保护监管机构，加紧推动关于个人信息保护的国际原则在本国落地，不断完善本国的法律和监管。印度提出了《个人数据保护法》草案，它主要适用于根据印度法律注册的公司所收集的数据。该法案还建议成立印度数据保护局（DPA），以确保法律得到适当实施。巴西出台了《通用数据保护法》，该法案是一项综合性法律，就个人数据的收集、使用、处理和存储制定了详细的规则，它将覆盖巴西所有的经营行业，影响全部私营和公共实体。

7.4.2 数据主体权利保护不断增强，相关责任主体面临严苛问责

无论是欧盟的 GDPR 还是美国各州颁布的个人信息保护法，均对数据主体的权利增强了保护力度。同时，对数据所有者、处理者等相关责任主体的责任承担和划分做出了明确规定。

数据主体权利进一步丰富。欧盟 GDPR 对数据主体的权利进行了细致的规定，极大增强了数据主体对于个人数据的控制能力。美国科罗拉多州颁布《关于加强消费者数据隐私保护》法律，要求企业创建一个书面的政策，规范包含个人信息的文件的销毁和处理。加利福尼亚州的立法更趋严格，建立了类似于 GDPR 的被遗忘权制度，要求企业根据加利福尼亚州消费者的可核实请求，删除企业收集的有关消费者的指定个人信息，并指示服务提供商删除消费者的个人信息。

数据所有者和处理者的义务得以明确和强化。欧盟 GDPR 对数据控制者规定了文档化管理、数据保护影响评估、数据泄露通知、安全保障等责任。值得关注的是，GDPR 将数据处理者也纳入其中，对于数据所有者和处理者在大多数情况下提出了相同的要求。同时，美国和欧盟近期立法明确规定数据控制者和其合作的服务提供商之间的责任关系。欧盟 GDPR 详细规定了数据控制者和数据处理者之间的合同应当包含的具体内容。美国内布拉斯加州签署法案（*LEGISLATIVE BILL 757*），规定商业实体必须通过合同，要求其服务提供者建立并维持合理的安全程序和惯例；科罗拉多州规定，企业如果要把信息披露给第三方，必须对第三方提出安全管理要求。

7.4.3 个人信息保护配套规则和救助机制不断完善

各国针对数据保护的具体应用、数据保护的具体环节，陆续出台了相应的配套指南。新加坡个人数据保护委员会（PDPC）出台了多项指南。例如，《关于身份证及其他国家身份号码的个人数据保护法咨询指南》就使用和收集身份证及其他国家身份证件提出指导性建议。欧洲网络和信息安全局（ENISA）发布了《个人数据处理安全手册》。

个人信息保护行政救助和司法救助手段有所加强。欧盟 GDPR 规定，对于不服监管机构作出的决定或针对监管机构的不作为，当事主体可寻求司法救助。其中，数据主体可以通过司法途径向数据控制者、数据处理者主张遭受物质上或非物质上的损害赔偿。司法救助的权利可以由消费者机构代表数据主体行使。美国和欧盟签订的《隐私盾协议》中就救助手段专门作出规定，欧盟成员国公民可以向已设立的监察专员进行投诉，欧盟数据监察专员可以将投诉移交给美国商务部和联邦贸易委员会，这种救助机制不收取费用。

7.5 新技术新业务管理规范持续跟进，保障安全成为首要目标

新技术新产业的蓬勃发展，为全球经济发展注入新动力。但产业技术发展仍面临不少法律制度的约束。各国立法政策鼓励创新，宽容审慎，为新业务发展创造良好的制度环境，推动新业态发展。

7.5.1 法律法规、战略和政策合力推动新技术新业务发展

为应对新技术新业务带来的诸多挑战，世界各国纷纷通过立法规范新技术新业务的准入管理，设立专门管理机构，为新技术新业务的发展提供稳定的政策，促进产业创新发展。澳大利亚为促进智能交通的发展，引入许可制度，支持智能交通领域使用无线技术和设备进行通信。澳大利亚通信与媒体管理局（ACMA）在进行行业咨询之后，推出智能交通系统类许可证，该许可证将支持车辆使用符合标准的无线技术和设备。韩国通过促进性的立法推动新兴产业和业务的发展，提出《共享经济基本法案》，明确了“共享经济”的定义、设立共享经济审议委员会、指定中介业务经营者、对服务提供者放松管制等。首尔、釜山、光州等地方政府已出台或正在制定有关促进共享经济发展的地方法规。

7.5.2 加强虚拟货币监管，整治行业乱象

世界范围内以区块链技术为基础的虚拟货币投资热潮不断高涨，安

全性保障成为潜在隐患。虚拟货币的价格波动、ICO（Initial Public Offering）欺诈、交易所安全漏洞、市场操纵，以及洗钱、走私、偷税漏税等问题，促使全球各国监管机构开始对虚拟货币加快立法进程，加大执法力度，以便规范新业务的准入和行为管理。2018 年 1 月，美国商品期货委员会（CFTC）首次对三家虚拟货币交易平台提起了诉讼，称其欺骗客户并违反了大宗商品交易的规则。韩国拟就虚拟货币进行立法，提出《虚拟化停业特别法案》，建立虚拟货币业务管理制度，规定虚拟货币业务需要取得金融委员会许可、明确留存业务记录、实行虚拟化停业、禁止不公平交易、实施安全管理、用户损失赔偿等。

7.5.3 无人驾驶开放道路测试，政策破冰助力创新发展

各国针对自动驾驶的立法重点是确立自动驾驶法定地位、安全规范，加强数据利用和保护，明确责任分配及有关主体责任，为自动驾驶路测的健康发展保驾护航。近一年来，美国、欧盟、日本等国家和地区持续出台了自动驾驶路测配套政策。美国已有 4 个州允许开展全州范围内的自动驾驶公共道路测试，加利福尼亚州已放开无人自动驾驶车辆路测，允许开展试点项目，逐步推进自动驾驶的商业化进程。此外，加利福尼亚州机动车管理局（DMV）在自动驾驶监管法规中新增第 227.38 条，将公共道路测试许可对象扩充至完全无人驾驶车辆。欧盟委员会于 2018 年 5 月公布自动驾驶推进时间表，预计 2020 年在高速公路上实现自动驾驶，城市部分地区实现低速自动驾驶，2030 年步入完全自动驾驶社会。日本推动远程自动驾驶系统实用化技术的开发，在 2017 年 6 月发布了《远程自动驾驶系统道路测试许可处理基准》，将远程监控员定位为远程存在、承担现行道路交通法规规定义务和责任的驾驶人，允许自动驾驶车辆在驾驶位无人的状态下进行道路测试。

7.6 数字贸易的蓬勃兴起带来新问题和新的挑战， 构建数字贸易规则成为新议题

数字贸易国际规则不完善并且滞后于实践，促使各国积极开展对话与合作，在服务部门准入、数据跨境流动等重点议题方面不断探索，致力于构建国际通行规则。

7.6.1 数字贸易规则逐步构建，规则内涵不断丰富

国际贸易谈判关注点逐步从传统的贸易和服务规则扩展到数字贸易规则。初期电子商务规则主要关注电子传输免征关税、电子签名和无纸化贸易等电子商务发展的基本问题。近几年，随着云计算、大数据等技术的发展，国际贸易谈判逐渐扩展到跨境数据流动、禁止计算设施本地化、隐私保护、开放网络、源代码等议题。

在多/双边国际自贸区谈判层面，欧盟与日本在 2018 年 7 月签署了《经济合作伙伴自贸协定》（EPA）。2017 年 12 月，在布宜诺斯艾利斯召开的世界贸易组织（WTO）部长级会议上，美国、欧盟、澳大利亚、韩国、日本、巴西、俄罗斯、阿根廷、马来西亚等 44 个 WTO 成员签署了电子商务联合声明，承诺“共同开展探索性工作，为今后 WTO 关于电子商务的谈判做准备”。自 2018 年以来，美国、欧盟、日本、俄罗斯、巴西、阿根廷、哥斯达黎加等国家和地区提交了电子商务相关提案，表达各自诉求和建议。

7.6.2 不断进行重点议题的实践探索，求同存异成为共识

在数字经济环境下，服务部门准入成为各国普遍关注问题。在 2018 年各 WTO 成员提交的电子商务提案中，许多成员将与电子商务相关的商品和服务贸易部门的市场准入纳入探索性工作议程。美国要求更新服务贸易总协定（GATS）下的通信等服务部门承诺，使其适用于新技术，同时允许与传统通信服务竞争的互联网服务能够跨境提供。欧盟主张在电子商务环境下提供服务应遵守技术中立原则，除了电信服务和出于满足公共政策目标，不应该针对通过电子方式提供的服务采取特定事前授权程序。欧盟和日本签署的经济伙伴关系协定（EPA）采纳无事先授权的规则。加拿大主张将 GATS 服务部门在“跨境提供”模式下市场准入的“不做承诺”放开为“不做限制”，同时全面放开计算机和相关服务（CPC84）在“跨境提供”、“境外消费”和“商业存在”三个贸易模式下的市场准入限制。与前述国家主张扩大开放范围不同，巴西提出了市场准入的谈判框架，并提出 20 世纪 90 年代关于“跨境提供”模式做出的服务部门承诺，不应根据技术中立原则自动延伸到数字化环境下的全新商业模式，而应该区分为新承诺和旧承诺，分别进行谈判。

对于数据跨境自由流动，美国和欧盟之间仍存在很大分歧。欧盟将个人信息视为一项人权并通过立法加以保护，限制将个人数据转移到不具备个人信息充分保护水平的国家。而美国将个人数据保护放在消费者保护的框架下，重在事后保护。这种分歧也是导致《国际服务贸易协定》（TISA）谈判搁置的一个重要原因，欧盟反对将数据流动条款纳入 TISA 当中。在 2018 年美国 and 欧盟向 WTO 提出的电子商务提案中，同样延续

了各自一贯立场，美国提出了数据跨境流动、禁止数据本地化、禁止封堵网络的相关条款，而欧盟提案中并没有相关条款。日本在数据跨境流动上的立场与美国基本一致，但是在欧盟和日本签署的 EPA 中，却未能采纳数据跨境流动的实质性条款，只是在协定中规定协议生效后 3 年再对数据自由流动进行重新评估。

美国和日本在保护源代码等专有信息条款上达成一致立场。除了确保数据跨境流动、禁止数据本地化存储条款，美国和日本在很多数字贸易相关条款上也都持一致立场。在 2018 年美、日两国向 WTO 提出的相关提案中，为了确保本国企业的创新成果不被转移给外国竞争者和能够使用最适合本国企业的技术，提出了保护源代码或算法、禁止强制性技术转移、禁止歧视性的技术要求、限制使用国家特定加密标准、禁止政府不恰当地访问交易秘密等众多条款。此外，开放政府数据也成为美国、日本提案中的一个新诉求。鉴于实践中有外国政府要求企业披露关键客户数据和交易秘密，日本还提出了政府访问行业数据和隐私应遵守正当程序的条款。

第8章 网络空间国际治理

8.1 概述

当前，网络空间国际治理是世界各国和各类行为体共同面对的重大现实课题，出于应对新技术新业务带来挑战和冲击的现实需要和建设和平、开放、安全、合作的网络空间的治理需求，网络空间国际治理受到国际社会的广泛关注。近一年来，网络空间国际治理所面临问题的复杂性逐渐显现，具体表现如下：全球网络空间治理的规范制定相对滞后，全球网络空间治理的模式差异依然存在，各行为体之间的互信需要加强。

8.2 当前网络空间国际治理面临的问题

随着网络空间国际治理逐步走向深水区，治理难度和面临的挑战也与日俱增。网络空间国际治理的规范仍不完备，“多利益相关方模式”和“多边模式”的理念之争还未平息，各行为体之间的信任度尚需加强。尽管国际社会对互联网治理机制的改革抱有较强预期，但在具体实践中仍举步维艰，网络安全、网络滥用的治理问题尚未有效解决，数字经济、人工智能等发展带来的潜在风险又给国际社会提出了新的治理课题。

8.2.1 全球网络空间治理的规范滞后问题亟待解决

全球网络空间治理的规范制定相对滞后，制约了全球网络空间治理所需的政策协调与能力协同。尽管越来越多的行为体承认全球网络空间已经成为人类活动的新领域，但仍难以就具有广泛适应性的共同规范达成共识。能否在增进互信、推进对话与协作的基础上，形成多边、多方共同参与的规范制定与执行机制，是摆在国际社会面前的一个重要课题。

8.2.2 治理模式差异需要协商协同解决

全球网络空间治理的模式争议仍然存在，如何协同形成有效共识，将在很大程度上影响今后全球网络空间治理实践的展开。影响全球网络国际规则制定最重要的因素之一是主导原则与模式差异，即传统上的“多边”与“多利益相关方”模式不同。随着国际治理的实践，越来越多的国家意识到这两种模式在治理主体方面并无本质对立，差异在于政府在治理结构中的地位和作用。多边治理模式强调以各国政府为主导，多元利益主体共同参与网络空间的国际治理。多利益相关方模式强调治理主体的多样性，包含政府、企业、技术社群、研究机构、社会组织及个人等，这些主体在治理进程中将被平等对待。这两种模式实际上表明了各国在互联网发展不同阶段根据本国的具体实践对治理路径的不同选择，国际社会更应该在此基础上协商，协同积极推动多边、多方共同治理，而不应以模式之争阻碍全球治理体系和治理能力的建设，进而影响网络空间的可持续发展。一年来，随着网络空间国际环境的变化，越来越多的人意识到多边、多方并存的合理性和可能性，应鼓励多元主体加强对话和协商，从而推动网络空间共享共治、共同繁荣。

8.2.3 各行为体之间的互信需要加强

互信可以增加网络空间治理合作的深度及广度，达到互利共赢。但是，网络信息资源的不对称分布和对网络技术不同程度的依赖性，以及在网络空间的不同利益诉求，使得各行为体在国际治理中会采取不同的决策机制。在缺乏信任的环境下，这种状态难以应对网络恐怖主义、网络犯罪、网络滥用等网络空间棘手的全球性问题，需要增强互信以构建有效的网络空间治理国际合作机制。

8.2.4 新技术新应用的发展对网络空间国际治理提出新需求

数字经济日渐成为全球各经济体可持续发展的重心，面向数字经济发展的国际治理机制责任尚不清晰、规则尚不健全，越来越多的国家和地区在数据保护和网络安全等方面的需求愈发强烈，立法行动频繁，在某些层面上形成了新的政策壁垒。这给数字经济和传统产业的融合带来了新的挑战，如何消除壁垒正成为国际社会关注的问题。新技术新应用具有颠覆性和不确定性，亟须有针对性的治理工具和治理模式来解决。

8.3 网络空间国际治理平台的工作进展

网络空间国际治理平台依然在全球网络空间国际治理的事务中发挥作用。一年来，面对国际治理的新情况和新问题，各平台结合各自的能力和特点均作出了积极的努力，取得了不同成效。

8.3.1 联合国数字合作高级别小组

数字技术以独特方式跨越国家边界，跨部门、跨边界的合作对于充分发挥数字技术的社会和经济潜力，以及减轻数字技术可能构成的风险至关重要。联合国作为世界上最大的国际组织，在互联网治理领域发挥着不可替代的作用。联合国于2018年7月成立了数字合作高级别小组，以加强各国政府、私营部门、民间组织、国际组织、技术和学术界等在数字经济领域的合作。新启动的高级别小组将描绘数字技术发展趋势，明确机遇和挑战，为加强数字领域的国际合作提出建议。数字合作高级别小组在纽约和日内瓦设立办事处，包括来自政府、企业、民间组织和学术界的20名成员。

8.3.2 国际电信联盟

国际电信联盟（ITU）是主管信息和通信技术（ICT）事务的联合国机构。2017年10月，国际电信联盟召开世界电信发展大会（WTDC-17），主题为“信息和通信技术促进实现可持续发展目标”，大会议题涉及数字经济、网络安全、ICT技术和应用、电信市场环境和监管、数据统计等多个领域。2018年5月，第二届人工智能惠及人类全球峰会在日内瓦国际电联总部召开，活动聚焦于发掘人工智能的潜力，加速实现联合国可持续发展目标（SDG）。2017年11月，国际电信联盟（ITU）发布了第九版《2017年衡量信息社会报告》（*Measuring the Information Society Report 2017*），根据信息和通信技术发展水平对各国进行了排名。

8.3.3 信息社会世界峰会

信息社会世界峰会（WSIS）是联合国框架下最重要的互联网领域对话平台，旨在探讨如何使基于信息和通信技术的数字革命造福于人类的发展，是世界上最大的信息和通信技术发展社区年会之一。2018 年 3 月，WSIS 论坛在瑞士日内瓦举行，来自世界各地的 2 500 多位信息和通信技术专家与会。此次论坛重点关注健康、饥饿、教育、青年、包容性、就业、性别平等和赋权、环境、基础设施和创新等联合国可持续发展目标（SDG）重点领域的可持续发展趋势和包容性 ICT 举措。

8.3.4 互联网治理论坛

互联网治理论坛（IGF）是联合国框架下研讨有关全球性互联网治理问题的最高级别政府间的对话平台。2017 年 12 月，第 12 届 IGF 论坛在瑞士日内瓦举办，论坛以“塑造你的数字未来”为主题，议题包括数字治理的未来、数字经济、互联网和信通技术与可持续发展目标、人工智能、大数据、物联网、IPv6、虚假信息、数据保护、数字素养、信息获取、数字鸿沟等。2018 年 7 月，IGF 举行 2018 年第二次公开磋商和多利益相关方咨询小组（MAG）会议，对 2018 年 IGF 会议的提案筛选、专题会议、最佳实践论坛（涵盖人工智能、大数据和物联网、网络安全、性别与接入、本地内容等主题）、MAG 工作组进展等全球和区域性互联网治理论坛工作进行了汇报及讨论。

8.3.5 互联网名称与数字地址分配机构

互联网名称与数字地址分配机构（ICANN）是在全球范围内维持互联网唯一标识符系统及其安全稳定运营的协调机构。自 2016 年改革以来，ICANN 仍是互联网治理领域的最重要的国际组织之一。2018 年，围绕 GDPR 部署、国际化域名（IDN）、根区密钥签名密钥（KSK）轮转等工作广泛征求社群意见，在提升自身能力建设的同时，加强与其他机构的协调，例如，与全球移动通信系统协会（GSMA）签署《谅解备忘录》。

8.3.6 世界互联网大会

世界互联网大会（World Internet Conference），是由中国倡导并每年在浙江乌镇举办的世界性互联网盛会。2017 年 12 月，第四届世界互联网大会在浙江乌镇举行。大会以“发展数字经济 促进开放共享——携手共建网络空间命运共同体”为主题，围绕数字经济、前沿技术、互联网与社会、网络空间治理和交流合作 5 个方面进行探讨交流。大会首次发布《中国互联网发展报告 2017》和《世界互联网发展报告 2017》，报告总结历史成就，分析现状特点，设立并发布世界互联网发展指数指标体系和中国互联网发展指数指标体系。大会还发布了《乌镇展望》和《2017 年世界互联网发展最佳实践案例集》两项成果性文件。2018 年 11 月，第五届世界互联网大会召开，大会发布《中国互联网发展报告 2018》《世界互联网发展报告 2018》和《乌镇展望 2018》等重要成果。

8.3.7 世界经济论坛

世界经济论坛（WEF）是以研究和探讨世界经济领域存在的问题、促进国际经济合作与交流为宗旨的非官方国际性机构。WEF 在《2018 年全球风险报告》提出，网络攻击将是 2018 年全球第三大风险，网络风险正在以更广泛的新方式影响着社会和经济。在 2018 年 1 月以“在分化的世界中打造共同命运”为主题的世界经济论坛年会上，WEF 宣布成立新的全球网络安全中心，以巩固现有的举措（如《网络防灾手册》）、建立最佳做法库、改善合作伙伴对网络安全的理解、推动监管框架、建立未来网络安全情景智库为主要业务领域，从而建立一个安全可靠的全球网络空间。

8.4 传统国际组织参与网络空间国际治理的情况

一年来，传统国际组织越来越将网络空间的国际治理作为其重要的工作内容，这也表明全球治理的格局正在发生持续而深刻的变化。

8.4.1 二十国集团

2017 年，在德国汉堡举行的二十国集团（G20）峰会对网络安全问题高度重视，并且发布了多份与网络安全治理相关的文件，特别是在与全球经济稳定相关的关键基础设施保护、打击网络犯罪、网络恐怖主义等领域提出要发挥重要作用。在 2017 年财政和央行行长会议宣言中，各国重点关注数字经济背景下的透明度和安全问题，就如何构建安全的网

络环境、发展安全的信息基础设施建设、增强各国在数字经济发展中的信任等明确了具体目标。2018年6月，在阿根廷举办的第二届二十国集团消费者峰会上，对2018年及以后消费者面临的挑战和机遇进行了讨论，包括儿童在线安全面临的新挑战和新问题。

8.4.2 金砖国家

2018年，金砖国家领导人第十次会晤发布了约翰内斯堡宣言，重申所有国家都有在本国领土内防止恐怖主义、网络融资及恐怖行为的责任，强调应加强国际合作，打击滥用信息和通信技术从事恐怖主义和犯罪活动；重申应在联合国框架下制定各方普遍接受的打击信息和通信技术犯罪的法律文书，认可根据《金砖国家网络安全务实合作路线图》或其他共识机制推进合作取得的进展。

8.4.3 亚太经合组织

2017年11月，亚太经合组织（APEC）第二十五次领导人非正式会议通过了《APEC互联网和数字经济路线图》《APEC跨境电子商务便利化框架》，加强互联网和数字经济合作，弥合数字鸿沟，让更多人分享数字红利。APEC在建设绿色供应链合作网络和亚太示范口岸网络方面已经取得了显著进展，得到了成员国的一致认可。

8.4.4 上海合作组织

以反恐和塑造国际行为准则为核心的网络安全问题一直是上海合作组织（SCO）关注的问题。根据上海合作组织地区反恐怖机构理事会有

关决议，上海合作组织“厦门-2017”网络反恐联合演习于2017年12月举行。上海合作组织8个成员国主管机构代表团及地区反恐怖机构执委会代表团参加，进一步演练了各国的网络安全信息共享和行动协调能力。2018年1月，中国湖北武汉举办了上海合作组织成员国国际信息安全专家组例行会议。2018年6月，上海合作组织青岛峰会将共同打击网络犯罪作为青岛峰会三大关注重点之一；提出针对地区安全形势新动向及网络安全问题等进一步加强合作力度，协调成员国执法部门在情报信息、司法协助、执法标准等方面密切配合。

专栏 10：非国家行为体

近年来，非国家行为体始终在网络空间国际治理中充当积极的角色，其中重要的原因是它们意识到网络空间国际治理体系的健全和完善对非国家行为体而言具有重大的利益关系。非国家行为体参与网络空间国际治理，对于全球治理环境的营造和完善是一个长期的利好。2018年4月，包括微软、脸谱、思科、惠普、诺基亚、甲骨文、赛门铁克、英国电信、西班牙电信等在内的34家科技和安全公司签署了网络安全技术协定，承诺保护用户信息安全，不帮助政府发动网络攻击。另外，微软还发布了《网络安全政策框架》指南手册，提出企业与政府应在安全技术标准制定、信息共享、建立机制和规范方面开展更多的合作。

2017年2月，全球网络空间稳定委员会（GCSC）在慕尼黑安全会议上正式亮相并引起广泛关注。目前该委员会由来自将近20个国家的40多位网络空间知名人物组成，主要资助人是荷兰政府，委员会秘书处设在荷兰海牙战略研究中心和美国东西方研究所。2017年11月21日，委员会发布的第一条规则是捍卫互

联网公共核心，其含义：在不影响自身权利和义务的情况下，国家和非国家行为主体不能从事或纵容故意实质损害互联网公共核心的通用性或整体性并因此破坏网络空间稳定性的活动。该条规则除了得到委员会内部成员支持，还得到诸如电子前沿基金会（EFF）等民间团体与温顿·瑟夫（Vint Cerf）等互联网先驱人物的认可，具有较为广泛的影响力。

8.5 部分国家和地区的互联网治理情况

8.5.1 美国在网络空间战略的顶层设计和数据安全保护相关立法方面保持全球领先

美国高度重视数据资源的战略价值，相继出台国家战略，落实配套措施，系统推动本国大数据发展。通过加强数据安全保护，完善个人信息和数据相关立法，保障网络整体及国家安全、国家数据权益及公民权益。2018年3月，美国总统特朗普正式签署了《澄清境外数据的合法使用法案》（又称为“CLOUD法案”）。该法案为执法机构获取存储在海外服务器上的数据提供了法律基础，同时允许“符合资格的外国政府”在与美国政府签订行政协定后，向美国境内的组织直接发出调取数据的命令。2018年6月，美国加利福尼亚州出台《消费者隐私法案》，该法案被认为是到目前为止全美最严厉的数据隐私法案。

2018年9月，美国颁布《国家网络战略》，提出了促进互联网治理的多利益相关方模式，建立可互操作和可靠的互联网基础设施，促进和维护美国在世界范围内的创新市场等举措。

2017 年年底，美国联邦通讯委员会（FCC）决定取消网络中立保护，引发了关于平台中立性和数据中立性的全球性讨论。尽管国际层面不存在网络中立问题，但是许多全球性运营商的总部设在美国，美国的决定可能影响全球网络的发展和很多其他国家的做法。

8.5.2 中国持续务实参与网络空间国际治理建设

2017 年 12 月，习近平主席致信祝贺第四届世界互联网大会开幕并强调，中国倡导“四项原则”“五点主张”，就是希望同国际社会一道，尊重网络主权，发扬伙伴精神，大家的事由大家商量着办，做到发展共同推进、安全共同维护、治理共同参与、成果共同分享。

中国积极开展网络空间多层次多领域双边、多边合作。2018 年 5 月，中德高级别安全对话框架下的网络安全磋商会议举行，双方就网络犯罪形势、网络犯罪和安全领域相关立法情况、打击网络犯罪、打击网络恐怖主义等进行了交流。同年 7 月第五轮中德政府磋商会议举行，双方进一步深化网络安全、数据安全跨境传输方面的交流合作，中德网络空间治理的交流合作取得显著进展。2018 年 6 月，中俄两国共同签署了《中华人民共和国和俄罗斯联邦联合声明》，强调两国将扩大在信息和通信技术、数字经济等方面的交流，提升信息和通信基础设施互联互通水平，加强无线电频率和卫星轨道资源管理领域合作，促进两国信息网络空间发展，深化两国在网络安全领域的互信。2018 年 9 月，第九次中欧信息技术、电信和信息化对话会议在京召开。双方回顾了自第八次对话会议以来中欧在信息通信领域合作进展，重点围绕 ICT 政策和数字经济、ICT 监管、5G 研发、工业数字化等议题进行了深入交流。

中国重视和支持区域层面的多边治理，积极参与和推动网络安全与

数字经济发展纳入区域合作的进程。2018年6月,上海合作组织发布的《青岛宣言》呼吁联合国在制定各方可普遍接受的信息空间负责任国家行为国际规则、原则和规范方面发挥核心作用。2018年9月,金砖国家领导人第十次会晤举行,就推动网络安全务实合作,打击滥用信息和通信技术恐怖主义和犯罪活动进一步达成共识。

8.5.3 欧盟推动立法,加强个人数据和数字版权保护

欧盟一直高度重视跨境数据安全政策和立法,2018年5月GDPR正式生效后,欧盟立即指控谷歌和脸谱强迫用户同意数据收集,将处以高额罚金。欧盟采取的强有力执法方式起到了很好的警示敦促作用,随即微软、脸谱、推特等互联网公司均调整隐私政策,提升了对用户的个人数据保护水平。GDPR催化了各国个人数据的相关立法行动,美国、印度、巴西纷纷启动了数据保护立法。

欧盟逐步加强对数字版权问题的治理。2018年9月,欧洲议会经过投票批准了修改数字版权法规的议案《数字化单一市场版权指令》。该议案允许新闻媒体在拥有版权材料的情况下,向科技平台收费,目的在于加大力度保护互联网内容创作者的利益,推动互联网企业加大数字版权的保护。

8.5.4 英国重视网络反恐,打击暗网取得成效

英国致力于加强网络反恐治理。2017年6月,英国首相特雷莎·梅要求重新制定对包括谷歌、脸谱、推特等在内的社交网络规范,避免恐怖主义活动在网络空间肆虐。2017年9月,英国、法国和意大利三国确

定删除互联网恐怖主义内容的时限为 2 小时。

英国建立健全组织机构，共同打击暗网中的犯罪分子。2017 年，英国国家犯罪局专门成立了暗网情报部门，并与其他网络情报和执行部门合作，共同打击暗网中的犯罪活动。2017 年 7 月，英国与美国、加拿大等十多个国家联合关闭了全球规模最大的从事毒品、武器和其他非法物品交易的暗网平台 AlphaBay。在各国联合打击下，暗网市场排名前列的交易市场 AlphaBay、RAMP、Dream Market 和 Hansa Market 都被撤除。

8.5.5 俄罗斯已形成多层次的互联网治理体系

俄罗斯逐步形成了一套以法律、机构和技术为主体的多层次互联网信息治理体系。近年来，俄罗斯相继出台了《俄罗斯网络立法构想》《俄罗斯联邦信息和信息化领域立法发展构想》《信息安全学说》等一系列文件，修订了《俄罗斯联邦因特网发展和利用国家政策法》《信息权法》等 20 余部法律。俄罗斯作为严格限制跨境数据流动的代表性国家，先后出台《关于信息、信息技术和信息保护法》及《俄罗斯联邦个人数据法》，确立数据本地储存的基本规则。

俄罗斯积极搭建网络空间治理平台。2018 年 7 月，由俄罗斯联邦储蓄银行主办、数字经济组织及俄罗斯银行协会协办的“国际网络安全大会”召开，会议聚焦打击网络有组织犯罪、数字转型时代的网络风险、机密信息的战略评定与保护、区块链技术和信息安全等问题。俄罗斯总统普京出席并呼吁各国应该在数字技术行业建立统一的“游戏规则”和国际标准¹。

¹ 俄罗斯总统普京在国际网络安全大会的演讲: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/57957>。

8.5.6 印度互联网发展迅速，数据保护立法已经启动

印度互联网与通信产业发展迅速，在 2015 年印度网民数量已升至 4 亿人以上，成为超过美国仅次于中国的全球互联网第二大国。2017 年 11 月，第五届“全球网络空间大会”在印度召开，印度总理莫迪出席，他强调网络安全和个人隐私保护重要性。2018 年 7 月，在欧盟实施 GDPR 不久后，印度公布《个人数据保护法（草案）》；同月，印度政府批准了网络中立性原则，明确任何偏离和违反网络中立性原则的行为都将受到严厉处罚。2018 年，印度首次作为正式成员参加上海合作组织峰会，共同参与打击网络犯罪。

8.5.7 日本与欧盟实现紧密的数据隐私保护合作

根据 GDPR 规定，欧盟成员国在向第三国传输个人数据时，第三国必须通过欧盟的“充分性”保护标准。2018 年 7 月，日本与欧盟基于相互“充分性认定”谈判结束，双方同意启动程序认定互为“个人信息保护处于同等水平”地区，并就共同保障数据安全流动达成一致，推动建立全球最大跨境数据流动区。9 月，欧盟委员会于布鲁塞尔启动了“充分性认定”的程序，认定日本适用转移到日本的欧盟个人数据的额外保障措施，以及日本当局为执法和国家安全目的获取个人数据的承诺，保证其数据保护水平与欧盟保持一致。同时，日本也通过一个类似的流程来承认欧盟的数据保护框架。这意味着，对日本而言，个人数据允许在欧盟与日本之间跨境传输且不需要任何特定授权；对欧盟而言，当个人数据传输到日本时，享有符合欧盟隐私标准的有力保护。日本成为获得欧盟“充分性认定”的首个亚洲国家。

面对网络空间国际治理格局一年来发生的诸多变化，各国、各国际组织、各网络空间治理主体愈发意识到，构建面向未来、互信共治的网络空间国际治理体系的重要性和必要性；国际社会越来越多的力量从理性思考走向治理实践，从致力于技术创新向推动制度创新转型，在推进和平、安全、开放、合作的网络空间国际治理环境建设中形成共识。

展望未来，国际社会各方需进一步增强互信、加强沟通、扩大共识、深化合作，形成共同治理新格局，为实现联合国 2030 年可持续发展目标，携手构建网络空间命运共同体，共创美好未来。

后 记

在撰写过程中，我们深切感受到，当今时代，信息革命持续演进，全球信息技术创新高度活跃，互联网深刻改变着人类的生产和生活方式，有力推动经济和社会发展，真正让世界变成了地球村，让国际社会越来越成为“你中有我、我中有你”的命运共同体。推进互联网全球共享共治，是历史之机遇，更是时代之使命。我们希望通过《世界互联网发展报告 2018》（以下简称《报告》），全面展现过去一年来全球互联网发展现状，用中国视角解读互联网发展的全球态势，用中国方案回答互联网发展的世界之问，更好地实现网络空间发展共同推进、安全共同维护、治理共同参与、成果共同分享。

《报告》的编撰得到了中央网信办的指导和支持。网信办领导对《报告》给予了具体指导，网信办各局各单位对《报告》编写工作特别是相关数据和素材内容的提供给予了大力支持。《报告》由中国网络空间研究院牵头，组织国家计算机网络与信息安全管理中心、中国信息通信研究院、国家工业信息安全发展研究中心、国家信息中心、北京大学、北京邮电大学、西安电子科技大学等机构共同编撰。参与人员主要包括杨树桢、方欣欣、侯云灏、李欲晓、李长喜、刘少文、冯明亮、徐运红、刘冰、姜伟、晁宝栋、李志高、田友贵、龙宁丽、韩云杰、刘岩、董中博、王晓帅、马腾、牟春波、于凤霞、田丽、虎嘉瑞、孙路漫、谢祎、杨舒航、肖铮、李玮、陈静、袁新、赵高华、张琪苑、吴巍、高珂、李阳春、

李晓娇、邓珏霜、沈瑜、孟庆顺、龙超泽、王花蕾、杨学成、刘怀亮、徐原、王小群、方禹、郎平、刘越、沈逸等。

《报告》的顺利出版也离不开社会各界的大力支持和帮助，但鉴于研究水平、工作经验和编写时间有限，《报告》难免存在疏漏和不足之处。为此，我们殷切地希望国内外政府部门、国际组织、科研院所、互联网企业、社会团体等各界人士对《报告》提出宝贵的意见和建议，以便今后把报告编撰得更好，为全球互联网发展贡献智慧和力量。

中国网络空间研究院

2018 年 10 月

反侵权盗版声明

电子工业出版社依法对本作品享有专有出版权。任何未经权利人书面许可，复制、销售或通过信息网络传播本作品的行为；歪曲、篡改、剽窃本作品的行为，均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人应承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。

为了维护市场秩序，保护权利人的合法权益，我社将依法查处和打击侵权盗版的单位和个人。欢迎社会各界人士积极举报侵权盗版行为，本社将奖励举报有功人员，并保证举报人的信息不被泄露。

举报电话：(010) 88254396；(010) 88258888

传 真：(010) 88254397

E-mail: dbqq@phei.com.cn

通信地址：北京市万寿路 173 信箱

电子工业出版社总编办公室

邮 编：100036

